ANUL IV - Nr. 43 REVISTĂ LUNARĂ Preț: 35 000 LEI

ConexClub

Nr. 3/2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



COMPONENTE SMD

MC 34063 - SURSĂ ÎN COMUTAȚIE

STABILIZATOARE ÎN COMUTAȚIE

PROGRAMATOR uC AVR

MAX 038 - GENERATOR DE FUNCȚII

RECEPTOR MA 433 MHZ

MODUL VOCAL

DE ÎNREGISTRARE ȘI REDARE

KIT-uri LABORATOR ELECTRONIC velleman®



Cod 9218

EL11 300.000 lei

* Receptor radio AM
* Interconectări fără lipituri
* Mod de lucru în deplină siguranță
* Bandă recepționată: 500-1600[kHz]
* Căști pentru audiție (incluse)
* Nu necesită alimentare de la baterie sau de la rețea
* Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor



Cod 12787

EL21 490.000 lei

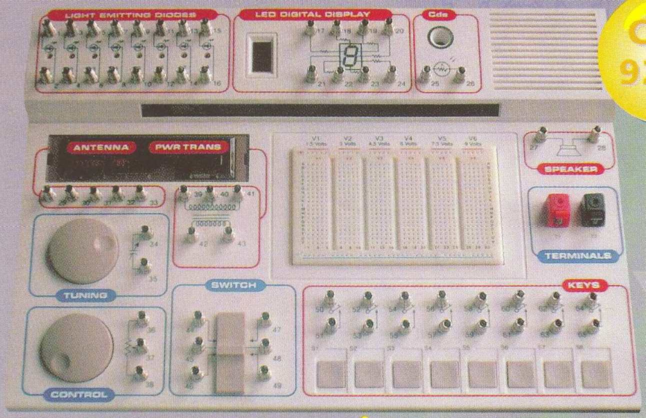
* Receptor radio AM/FM
* Interconectări fără lipituri
* Mod de lucru în deplină siguranță
* Benzi recepționate: 500-1600[kHz]/88-108[MHz]
* Căști pentru audiție (incluse)
* Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor
* Alimentare: baterie 9V (neinclusă)



Cod 11987

EL101 840.000 lei

* Instrument optim pentru inițiere în electronică
* Interconectări fără lipituri
* Mod de lucru în deplină siguranță
* 10 variante de experimente electronice: radio, alarmă, generator cod Morse, etc.
* Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor



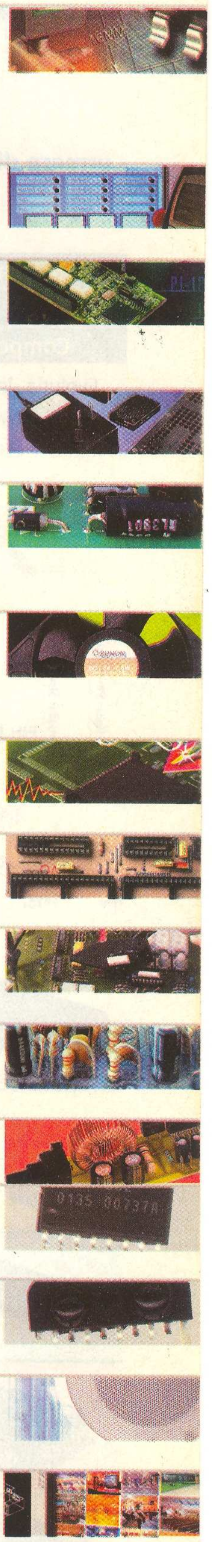
Cod 9223

EL3001 4.990.000 lei

* Instrument optim pentru inițiere în electronică
* Interconectări fără lipituri
* Mod de lucru în deplină siguranță
* 300 variante de experimente electronice: radio, orgă, alarmă, temporizator, amplificator controlat în tensiune, generator de ton, numărător, etc.
* Manual de utilizare ilustrat, accesibil începătorilor
* Alimentare: 6x1,5V - baterii tipAA (neincluse)

Prin Conex Electronic

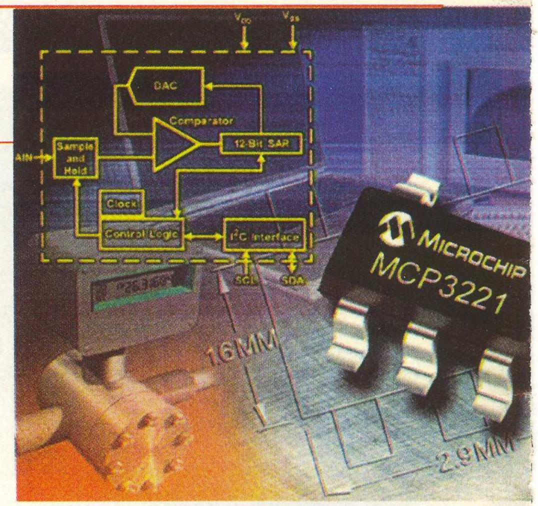
ConexClub



Componente electronice destinate tehnologiei SMT (IV)

Ciprian **Ionescu**

Facultatea Electronică și Telecomunicații, UPB-CETTI
E-mail: ciprian@cadtieccp.pub.ro



- urmare din numărul trecut -

Componente pentru montarea pe suprafață

Componente active integrate

Evoluția în domeniul capsulelor componentelor active integrate a fost foarte rapidă. În figura 1 este prezentată această evoluție.

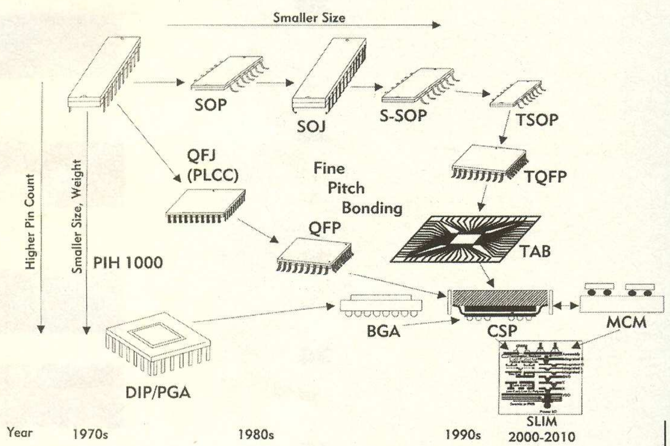
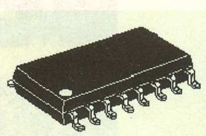
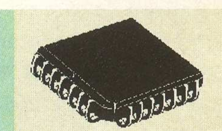
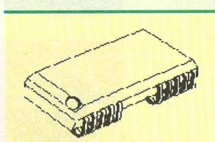
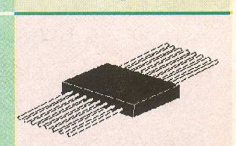
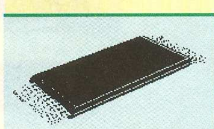
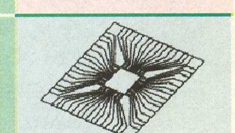
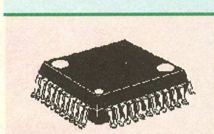
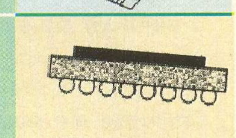
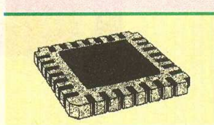
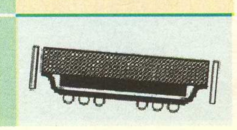


Fig. 1 Evoluția capsulelor componentelor active

Evoluția rapidă a capsulelor a fost o consecință a cererii de componente cu un număr cât mai mare de terminale având dimensiuni cât mai mici. Dacă în anii 1970 capsula standard DIP (Dual In-line Package) domina familia circuitelor integrate, în prezent se utilizează circuite în capsule de tipul BGA, TAB, CSP, toate fiind compatibile cu tehnologia montării pe suprafață.

În figura 2 sunt prezentate diferite familii de capsule ale componentelor active SMD. Capsulele ceramice, mai performante sunt scumpe și sunt utilizate în special în domeniul militar. Capsulele cele mai răspândite în aplicații unde nu sunt cerințe speciale de etanșeitate sunt însă cele din material plastic. Dacă în cazul capsulelor ceramice pot apărea crăpături datorită diferențelor dintre coeficienții de dilatare ai substratului și ai capsulei, în cazul capsulelor plastice crăpăturile apar în special datorită umidității acumulate în interior. O altă caracteristică a capsulelor plastice este domeniul limitat al temperaturilor de lucru (0 -70°C). Cele mai utilizate capsule de plastic sunt cele ale circuitelor integrate SOIC cu terminale în formă de aripă de pescăruș ("gull wing") și în formă de "J", urmate de capsule PLCC și de componente "fine pitch" PQFP.

Fig. 2 Tipuri de capsule pentru componente active SMD

	**SOIC (sau SO)** **(Small Outline Integrated Circuit)**	**PLCC** **(Plastic Leaded Chip Carrier)**	
	**SOJ** **(Small Outline J-Lead)**	**Flatpack**	
	**TSOP** **(Thin Small Outline Package)**	**TAB** **(Tape Automated Bonding)**	
	**QFP** **(Quad Flat Pack).**	**BGA** **(Ball Grid Array)**	
	**LCCC** **(Leadless Ceramic Chip Carrier)**	**CSP** **(Chip Scale Package)**	

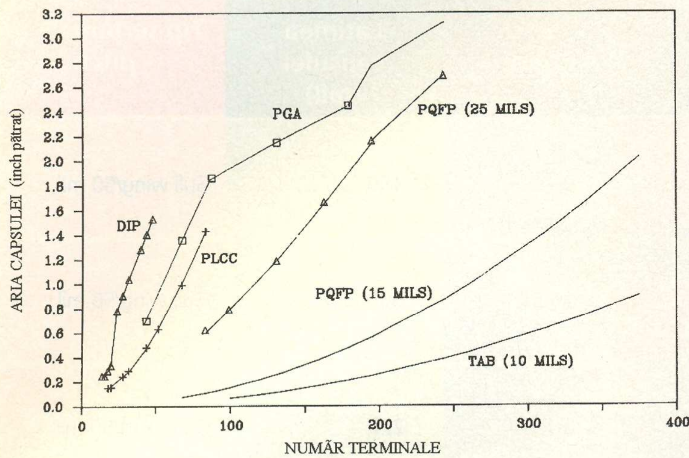


Fig. 3 Aria ocupată de componente în funcție de numărul de pini

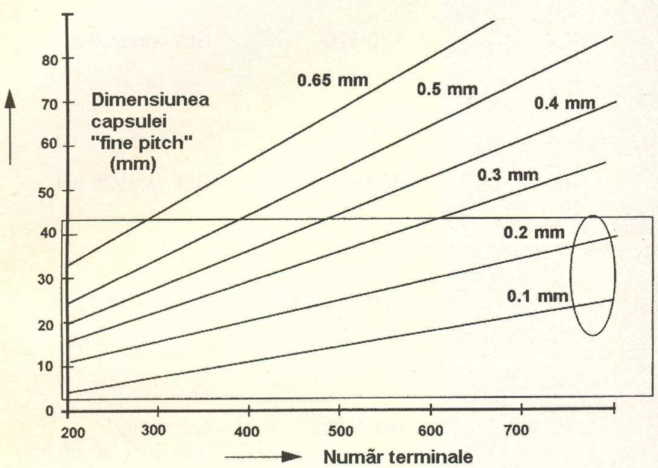


Fig. 4 Dimensiunea componentelor "fine pitch" în funcție de numărul de pini, pentru diferite valori ale distanței dintre terminale (pitch)

În figura 3 se prezintă un grafic care evidențiază legătura dintre numărul de pini și aria ocupată de componente. Se observă superioritatea variantelor moderne de încapsulare TAB și QFP față de PLCC sau DIP. De asemenea, pentru același tip de capsulă, foarte importantă este **distanța dintre terminale, așa numitul "pitch".** În figura 4 este ilustrată dependența dintre dimensiunile capsulei (ca latură a unui pătrat) și numărul de terminale al acesteia în cazul capsulelor "fine pitch". Se observă că pentru a avea un număr mare de terminale și a menține dimensiunile capsulei până la circa 50 mm, ar trebui să se utilizeze pitch-uri de 0,1 sau 0,2 mm, fapt care nu este acceptabil din punct de vedere practic. În prezent un pitch sub 0,3 mm pune probleme deosebite la plasare și privind rigiditatea mecanică a terminalelor, în condițiile în care, pentru plasarea automată trebuie să se asigure o bună coplanaritate a acestora. Cerința de capsule cu un număr crescut de pini și cu distanțe tot mai mici între aceștia a fost rezolvată de **apariția capsulei BGA (Ball Grid Array) care nu mai prezintă terminale sensibile la deteriorare ci bile metalice solide.** Capsulele BGA rezolvă o parte din limitările capsulelor anterioare, dar introduc probleme complexe de tehnologie a asamblării și inspecției lipiturilor. Pentru un număr mare de pini se pot utiliza de asemenea capsulele TAB (Tape Automated Bonding).

În continuare se vor analiza câteva familii mai importante de capsule utilizate pentru componentele active SMD. În literatură, la prezentarea capsulelor circuitelor, într-o primă abordare se face o distincție între capsulele ceramice, care mai sunt numite și ermetice pentru buna protecție climatică oferită și cele din material plastic, care rămân totuși cele mai răspândite. O altă abordare se face după tipul terminalelor, cu terminale "Leaded" și fără terminale "Leadless". Vom prefera mai departe o abordare structurată pe alt criteriu și anume pe familia de circuite căreia îi aparține capsula respectivă.

Small Outline Integrated Circuits

Capsula "Small Outline Integrated Circuit" - SOIC sau pe scurt SO este derivată din capsula DIP prin micșorarea distanței dintre terminale la 50 mil față de 100 mil. Capsula este utilizată pentru chipuri cu dimensiuni mai mari decât cele care pot fi găzduite de capsulele SOT destinate tranzistoarelor. Terminalele SO sunt dispuse pe două laturi ale corpului capsulei, fiind formate în ceea ce se numește aripă de pescăruș sau "gull wing" termen care va fi preferat. Această capsulă își are originea în anii 1960, fiind utilizată în industria de ceasuri din Elveția. **În industria electronică, firma Philips este creditată ca cea care a introdus această capsulă în 1971.**

În prezent, componentele în capsulă SOIC sunt foarte răspândite, iar familia acestor circuite s-a mărit considerabil, pornind de la capsula inițială. Trebuie amintit faptul că există diferențe între standardele americane (EIA, JEDEC) și cel japonez (EIAJ).

În figura 5 sunt prezentate caracteristicile celor mai utilizate circuite din familia "Small Outline." Primele două capsule din figura 5 formează familia SO "clasică". Capsula apelată simplu SO este capsula originală cu lățimea corpului de 150 mil, care este numită ca fiind de tip îngust. Capsula cu lățimea de 300 milseste numită ca fiind de tip mare (lat) și are sufixul "L", familia de componente cu aceste dimensiuni fiind numită SOL (Small Outline Large).

Capsulele SO mai sunt cunoscute după denumirile lor din standardul JEDEC MS-012 AA-AC pentru capsula îngustă, respectiv JEDEC MS 013 pentru capsula lată.

Capsulele SOIC oferă economie de spațiu mai mare decât capsulele PLCC pentru un număr de terminale sub 20. Cele mai răspândite capsule SO au 8, 14, 16, 20, 24 și 28 terminale.

Construcția unui circuit integrat în capsulă

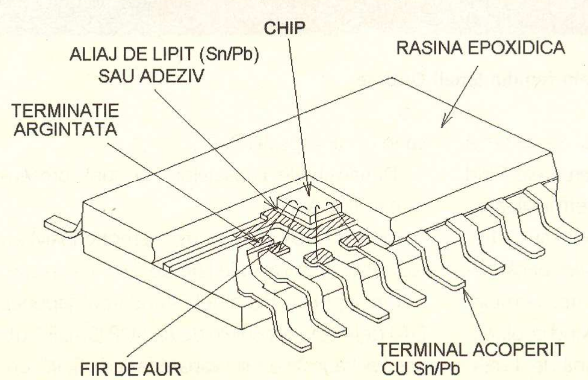


Fig. 6 Structura capsulei SO

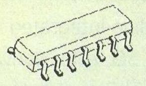
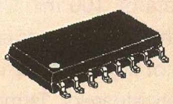
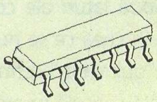
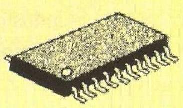
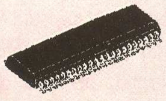
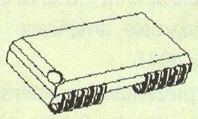
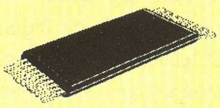
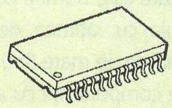
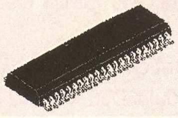
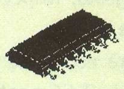
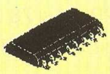
Reprezentare grafică	Denumire	Nr. de pini	Lățimea capsulei (mil)	Tip terminale - - pitch
	SOIC (SO) Small Outline Integrated Circuit	8-16	150	Gull wing/50 mil
	SOL - Small Outline Large	16-36	300, 350	Gull wing/50 mil
	SOM - Small Outline Medium	8-16	220	Gull wing/50 mil
	SOP - Small Outline Package SSOIC - Shrink Small Outline	6-42	170-520	Gull wing/50 mil
	Integrated Circuit	48, 56, 64	300,500	Gull wing/25 mil
	SOJ - Small Outline J-Lead	14-44	300,350,400,450	Tip "J" /50 mil
	TSOP - Thin Small Outline Package	16-76	vezi textul	Gull wing/ 0,3/ 0,40,5/0,65 mm
	TSSOP- Thin ShrinkSmall Outline PackageTM	8-80	173, 240	Gull wing/ 0,65/0,8/1,0 mm
	VSOP - Very Small Outline Package	32-56	300	Gull wing/25 mil
	SSOP - Shrink Small Outline Package	8-64	209, 300	Gull wing/ 0,65/0,8/1,0/mm
	QSOP-Quarter Small Outline Package	20-56	150	Gull wing/25 mil

Fig. 5 Diferite tipuri de capsule din familia Small Outline

SO se poate observa în figura 6. Se observă asemănarea cu capsula DIP, diferențele fiind legate de dimensiuni și de tipul terminalelor.

De altfel, aceste terminale "gull wing" trebuie manipulate cu o grijă mai mare decât cele tip "J" pentru a nu fi deteriorate. Terminalelor li se impun cerințe stricte privind coplanaritatea, care trebuie să fie mai bună de 4 mils, ca în cazul capsulei PLCC.

Dimensiunile capsulelor SO sunt prezentate în figura 7.

Pentru unele circuite de memorie RAM au fost utilizate și capsule late de 330 mil, în special în Japonia. De altfel, standardul japonez EIAJ definește capsulele de tip SOP (Small Outline Packages) cu mici variații față de SOIC-uri. Pitch-ul (distanța dintre terminale) este același de 50 mil, dar lățimea corpului este undeva între capsula SO îngustă și cea lată. Capsulele SOP sunt clasificate după înălțime, după cum se vede în figura 8.

Pentru un număr mai mare de pini, derivată din capsulele SO a fost introdusă capsula SSOIC - Shrink Small Outline Integrated Cir-

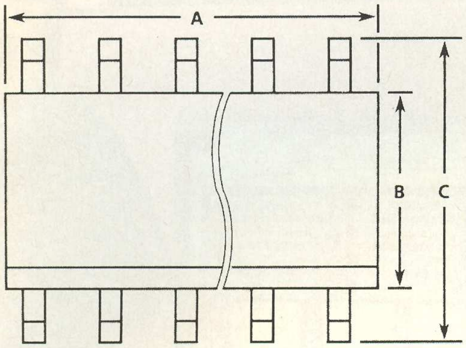


Fig. 7a

NR. PINI	A MIN	A MAX	B MAX	C MAX
14*	.336	.344	.150	.250
16*	.385	.394	.150	.250
16L	.397	.413	.300	.420
20L	.496	.512	.300	.420
24L	.598	.614	.300	.420
28L	.697	.713	.300	.420

DIMENSIUNI (INCH)

*Pentru corp cu latimea de 150 mili

Fig. 7b Dimensiunile capsulelor SO

TIP	NUMAR TERMINALE	INALTIME
I	6–14	1.5 mm
II	16–20	2.0 mm
III	22–24	2.5 mm
IV	28–30	3.0 mm
V	32–36	3.5 mm
VI	40–42	4.0 mm

Fig. 8 Clasificarea capsulelor SOP după înălțime

cuit cu 48, 56 și 64 pini și pitch-ul de 0,635 mm. Lățimea corpului capsulei poate fi de 300 sau 500 mil.

La începutul utilizării capsulelor SO au fost formulate temeri privind fiabilitatea componentelor, care ar putea fi redusă datorită solicitării termice în timpul funcționării. Nu au fost însă raportate probleme de fiabilitate, materialele plastice utilizate la încapsulare au fost îmbunătățite, iar la realizarea componentelor s-au utilizat cadre de montare ("lead frame") din cupru în loc de Kovar. **Pentru lipirea componentelor SO și SOP nu se recomandă lipirea în val, dar ea se utilizează totuși. Probleme pot apărea datorită solicitării termice și datorită unor cantități de flux care pot rămâne sub capsulă.**

Small Outline "J"

Capsulele Small Outline J (SOJ) au fost **concepute inițial pentru circuite de memorie** în vederea contactării comode a liniilor de adresă și de date între mai multe circuite plasate în vecinătate. Capsulele SOJ au terminale "J" ca și PLCC-urile dar au pini plasați numai pe două laturi. Capsula SOJ este o variantă care combină avantajele de manipulare ale capsulei PLCC cu avantajele de rutare a traseelor oferite de capsula SOIC. Pitch-ul standard este de 50 mils dar există și variante de 33 mils (0,8 mm). Lățimile posibile ale corpului capsulei sunt de 300, 350, 400 și 500 mils, cele mai răspândite fiind cele de 300 și 400 mils.

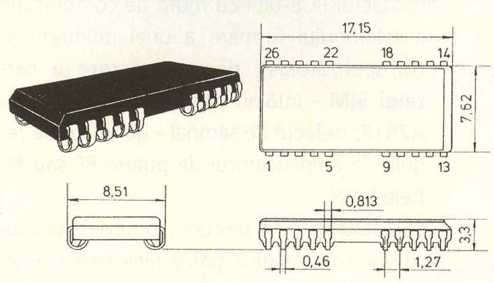


Fig. 9 Dimensiunile capsulei SOJ 20/26 utilizată ca memorie de 1MB

Numărul de pini este cuprins între 14 și 44.

Capsulele SOJ pentru memorii DRAM **prezintă în partea centrală o zonă unde nu se plasează terminale, zonă destinată traseelor de interconectare care trec pe sub capsulă,** după cum se poate vedea în figura 9.

De subliniat că pentru acest tip de capsulă trebuie studiate toate datele producătorului, fiind multe variații între diverse tipuri de componente.

Thin Small Outline Package

Capsula Thin Small Outline Package - TSOP este foarte utilizată în prezent, mai ales la circuite de memorie. Este o capsulă cu două rânduri de terminale "gull wing". Capsula TSOP are o înălțime foarte mică (1,27 mm) care o face de preferat în echipamentele portabile și în cartele PCMCIA. Capsula se realizează cu patru distanțe între terminale: 0,3, 0,4, 0,5 și 0,65 mm. Capsula TSOP permite încapsularea eficientă a unui chip semiconductor de dimensiuni mari, cum este cazul chipurilor de memorie.

Există două variante TSOP tip 1 și TSOP tip 2. Modelul TSOP tip 1 prezentat în figura 5 are o construcție mai aparte, terminalele fiind conectate pe laturile mici ale capsulei. Numărul de terminale este cuprins între 16 și 76. Dimensiunile corpului variază între 6mm x14mm și 12mmx20mm. Varianta TSOP tip 2 are terminalele conectate pe laturile mari ale capsulei. ◆

(continuare în numărul viitor)

Service GSM (VI)

Prezentare hardware şi defecte tipice

Croif V. **Constantin**



- urmare din numărul trecut -

Consecinţă a varietăţii de tipuri constructive, terminalele celulare Ericsson prezintă o serie de defecte tipice, particulare fiecărui model în parte. Pe lângă defectele tipice vor fi prezentate aspectele generale şi o serie de defecte extrase din manualele de service care circulă pe Internet (verificate în parte).



În mod particular, defectele tipice (cel mai des manifestate) la telefoanele Ericsson se pot clasifica astfel: **defecte audio** - generate de nefuncţionarea corespunzătoare a microfonului şi/sau a conexiunilor acestuia prin cablaj flexibil la modelele cu clapetă pentru tastaură; **defecte de tastatură** - generate fie de pastilele de plastic cu depunere de grafit (la modelele mai vechi gen CH888 sau A1018), fie de la tastatura realizată pe cablaj flexibil prezentată în numărul anterior (vezi modelul A2618); **defecte de alimentare** - generate de obicei de un acumulator uzat în timp sau de unul cu defect tehnologic; **defecte de încărcare** - generate de oxidarea şi/sau impurităţile la contactul PCB-ului cu mufa de comunicaţie a telefonului (urmare a unei neîntreţineri corespunzătoare); **nerecunoaştere a cartelei SIM** - întâlnit des la modelele T10 şi A2618; defecte de semnal - generate de regulă de amplificatorul de putere RF sau filtrele SAW.

Aceste defecte, precum şi posibilele lor cauze, vor fi dezvoltate în prezentările ce vor urma.

Defecte tipice

Generalităţi service

Pentru o operaţie de service alegerea sculelor şi a echipamentului de lucru este importantă. În debutul serialului despre terminalele Ericsson s-au prezentat câteva scule de lucru (şurubelniţe, instrumente de lipit, spray-uri tehnice, etc.). În timp, s-au prezentat diverse operaţii tehnice, cum ar fi operaţia de "încălzire" a PCB-ului cu staţia de lucru SMT, cu scopul de a reface lipituri "reci" sau operaţii cu spray-urile tehnice. În acest articol, se doreşte prezentarea pe scurt a operaţiilor de lipire (solderizare)/dezlipire (desolderizare) a componentelor SMD.

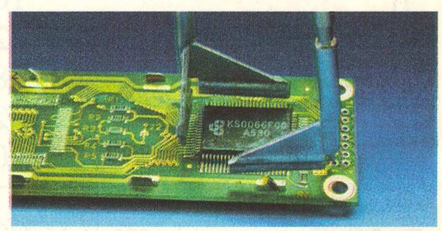


Fig. 1 **Explicativă pentru alegerea pensetei funcţie de componentă**

În primul rând trebuie ca în atelier să existe o staţie de lucru SMT care să aibă o duză pentru aer cald şi minimum un ciocan de lipit de mică putere, de 8...12W, precum cel de la Donau Elektronik prezentat în numărul anterior. De preferat, a se procura o staţie de lipit termostatată cu două creioane (25W şi 7,5W), de la acelaşi producător, cod 13180 (a se vedea coperta 2 din numărul precedent al revistei).

Un set de pensete, de diverse tipuri, completează gama necesară pentru lucru.

Operaţia de desolderizare a unei compo-

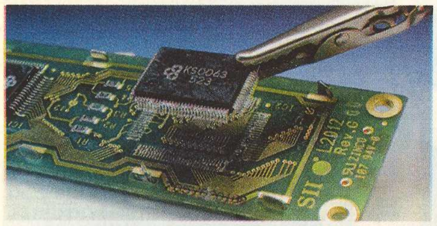


Fig. 2 Îndepărtarea componentei de pe pad-uri

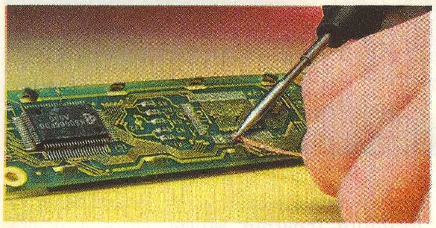


Fig. 3 Curățarea pad-urilor utilizând un ciocan 7,5W și o tresă

nete, fie ea pasivă (rezistor) sau activă (tranzistor sau circuit integrat în capsula PLCC), se recomandă a se face numai cu aer cald. Se aplică, pentru început, o soluție ce oferă o conductivitate termică și o curgere bună a aliajului de lipit cum ar fi spray-ul Flux SK. Acesta se aplică în zona componentei. Urmează să se aplice jet de aer cald de la stația SMT, în plan vertical, astfel încât sa se facă o încălzire locală, fară a "împrăștia" componentele pe placă din cauza presiunii jetului de aer. Se utilizează o pensetă "normal închisă" pentru componente pasive sau tranzistoare. Pentru celelalte componente se alege penseta cea mai comodă.

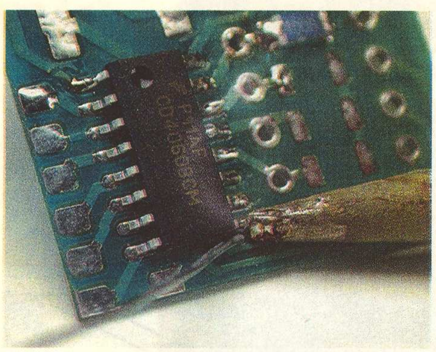


Fig. 4 Operația de lipire cu un ciocan de 7,5W

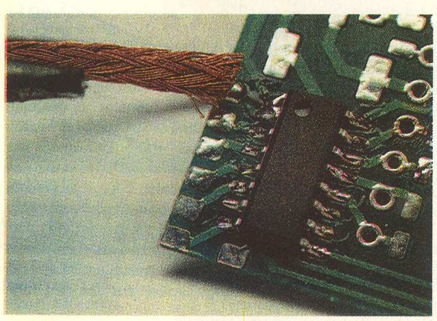


Fig. 5 Operația de reparare utilizând o tresă

După îndepărtarea cu atenție a componentei multipin de pe pad-uri (figura 2), acestea se curăță utilizând o tresă din cupru și un ciocan de lipit (figura 3). Această operație facilitează așezarea noii componente mai ușor, eventual utilizând și un adeziv. O-dată așezată pe pad-uri, componenta se susține mecanic cu o pensetă prin apăsare pe PCB, se aplică Flux SK și se vine cu jet de aer cald pentru lipire.

Tresa se utilizează și atunci când se urmărește repararea ștrap-urilor accidentale realizate pe PCB (figura 5).

Se recomandă ca LED-urile SMD să se dezlipească numai cu ciocanul de lipit. Cea mai comodă cale: utilizând două ciocane de putere mică simultan, încălzind în același timp ambele pad-uri - terminale (și asta în cazul în care suprafața pe PCB o permite).

Operația de lipire a componentelor cu 2-4 pini se recomandă să se facă cu ciocanul de lipit de mică putere deoarece asigură o lipire mai sigură. Se poate combina însă metoda aerului cald urmată de "întărirea" cu fludor de 0,5mm utilizând ciocanul de lipit. Pentru susținere, se utilizează o pensetă. Se recomandă de asemenea o substanță pentru asigurarea unei conductivități termice bune.

Toate aceste operații se vor face utilizând o lupă de birou, eventual luminată.

Telefonul nu pornește

Verificarea acumulatorului

Acest defect prezintă diverse surse. Atunci când telefonul nu pornește se va verifica în primul rând acumulatorul. Verificarea trebuie făcută atent; este posibil ca tensiunea sa nominală să fie cu puțin peste cea de "salvare" (la un acumulator cu tensiunea nominală de 3,6V tensiunea nu trebuie să scadă sub 3,5...3,45V, în stare "normală" de obicei tensiunea măsurată este de circa 3,8...3,7V). Scăderea valorii nominale a tensiunii acumulatorului are câteva cauze. Una ar fi diferențele mari de temperatură în perioada rece, pregnant manifestată la limita de descărcare a acumulatorului. O altă cauză ar fi un consum relativ mare al telefonului chiar dacă acesta este "oprit", ca urmare a pătrunderii de lichide sau impurități în telefon. O altă cauză este utilizarea unui acumulator "no name", ieftin, de foartă proaste calitate.

S-au întâlnit cazuri când într-un acumulator s-au găsit elemente Ni-MH, iar acumulatorul se prezenta tip Li-Ion! Recomandarea

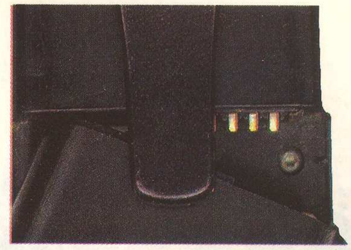


Fig. 6 Conectori de alimentare la modelul T10

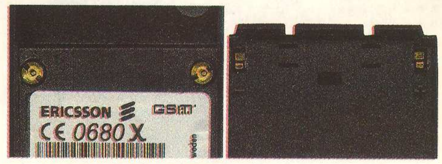


Fig. 7 Alimentarea modelui A1018

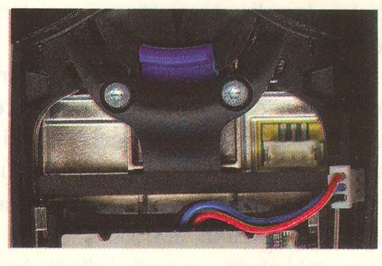


Fig. 8 Conectori alimentare A2618

este să se procure acumulatoare din surse sigure, de "firmă", cu garanție.

Verificarea conectorilor de alimentare

Această operație este indicat să se facă cu atenție la modelele T10/18, seria A1018, 888 și modelul A26(2)18.

La modelul T10/18 conectorii ce fac conexiunea ***terminale acumulator - pad PCB*** se prezintă sub forma unor lamele ce sunt susținute de canelurile din carcasa aparatului. Ca urmare a uzurii mecanice (manevrare deasă a acumulatorului în telefon) aceste lamele se pot deforma sau deplasa cu 1...1,5mm, aparent nevizibil, dar cu consecințe asupra alimentării aparatului. Astfel, cei patru conectori ai acumulatorului (figura 6) nu realizează toți contact, iar telefonul nu pornește sau nu "vede" acumulatorul.

La modelul A1018 există o particularitate din acest punct de vedere. Conexiunea acumulator - pad-uri PCB este făcută de un șurub special (vezi foto figura 7). S-au întâlnit cazuri rare, în care acest șurub era rupt. Datorită construcției speciale este posibil ca acesta să nu mai facă contact cu "lamelele flexibile" ale acumulatorului, lamelele fiind

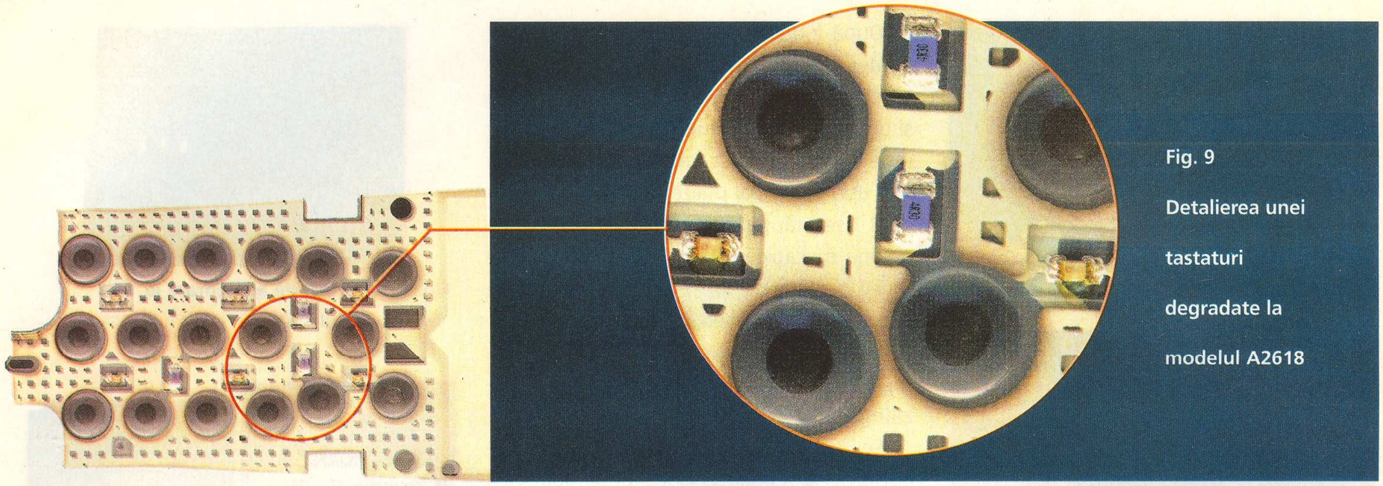


Fig. 9

Detalierea unei tastaturi degradate la modelul A2618

"impinse" mult în interiorul corpului de acumulator. Situația este specifică acumulatoarelor de proveniență dubioasă, la care aceste lamele prezintă o rezistență mecanică slabă.

Acumulatorul modelului A2618 prezintă o ***conexiune cablu - conector cu trei terminale*** (figura 8). Defectul poate proveni ca urmare a unei solicitării mecanice, de uzură, în timp. Se caută lipituri reci atât la conectorul de pe PCB-ul telefonului, cât și la conectorul bateriei, respectiv lipiturile firelor la cablajul bateriei; cablul fiind multifilar se poate desprinde și realizează scurtcircuit, în acumulator, fără ca acest lucru să fie vizibil.

Verificare tastatură

Modul de construcție al tastaturii, diferit de la un model la altul (a se vedea prezentările din numerele anterioare), determină o serie de defecte particulare ce vor fi prezentate la această susecțiune și mai târziu în cadrul articolului.

Modelele A1018 sau 888 de exemplu, au tastatura realizată similar cu cea a telecomenzilor din televizoare - grafit depus pe pastilele de plastic. Simptomul este: fie telefonul nu pornește deloc, fie că pornește aleator la una din 10 comenzi de start, de exemplu sau la o apăsare mai lungă si puternică pe tastatură. Defectul se depistează la o măsurare atentă cu multimetrul (rezistența electrică marită a pastilei), inspecție vizuală sau pornire fără tastură cu ajutorul unui obiect - pensetă, acționând direct pe padul de start al tasturii de pe PCB.

Remediere: se înlocuiește tastatura sau se încearcă recondiționarea după modul prezentat în continuare la modelul A2618.



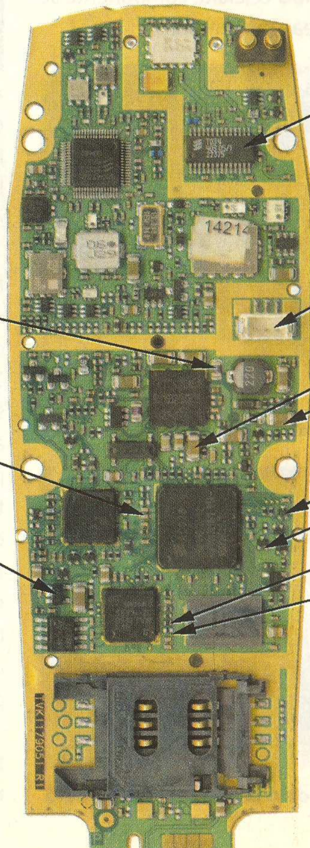
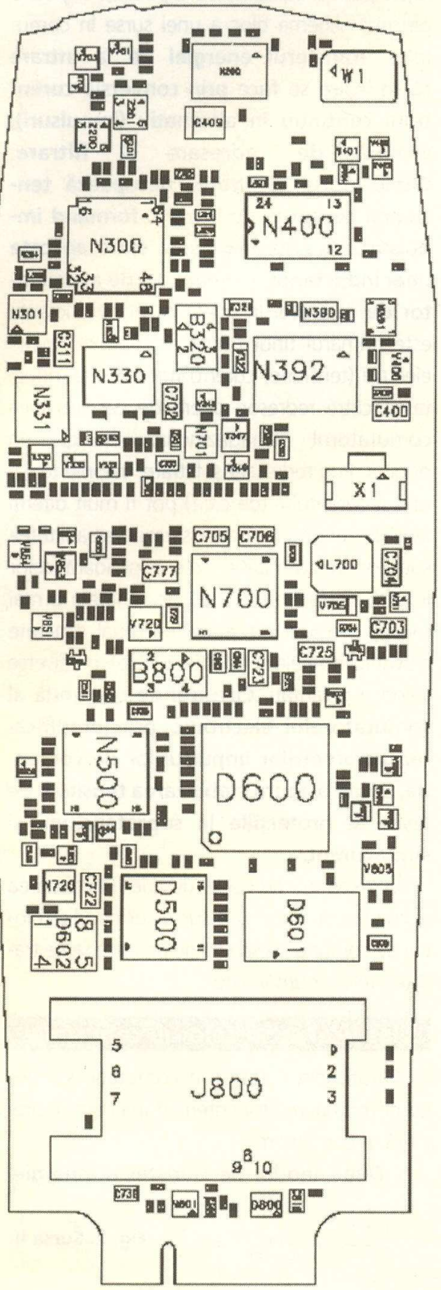


Fig. 10b

PCB echipat A2618

Fig. 10 a Desenul de amplasare a componentelor la modelul A2618



Simptomul poate genera confuzie după modul de manifestare, tehnicianul fiind tentat să tragă concluzia, la prima vedere, că defectul provine din memoria program a telefonului (defect de natură software).

Defectarea tastaturii modelului A2618 este cel mai tipic defect întâlnit în service-uri. În figura 9 se remarcă o astfel de pastilă pentru tastură degradată. Simptomul merge de la "telefonul nu pornește" până la "telefonul se blochează" sau "se oprește în funcționare". Ultimele două simptome sunt cauza depunerii de material "conductor" pe padul (pad-urile) PCB. Pe piață se găsește foarte greu o tastatură nouă. Se încearcă remedierea defectului prin montarea unor noi pastile în locul celor deteriorate, direct pe PCB. Se decupează, cu o foarfecă, pastile în stare bună de la o tastatură dezafectată de telefon Motorola modelele D460, D520 sau Sagem 922/930 și se așează pe pad-ul corespunzător. Fixarea se poate face cu bandă adezivă - scotch subțire, având grijă să nu se acopere celelalte pad-uri!

Probleme On/Off la modelul A2618

În figura 10a este dat desenul de amplasare a componentelor. Acesta va ajuta la identificarea componentelor defecte ce vor fi prezentate.

Se verifică electric și vizual conectorul pentru baterie notat X1. Se măsoară rezistența electrică între polul de plus și masă, la conector. Trebuie să fie mai mare de 20kΩ. Dacă este mult mai mică, aproape de zero, cel mai probabil este un scurtcircuit la componenta notată N400.

Se asigură de asemenea, că nu există lichide la acest conector.

Se disting câteva simptome la această secțiune

- Telefonul pornește imediat când se conectează bateria.

Defectul poate proveni fie de la lichidele care pot exista în telefon, în special între cablajul flexibil de la tastatură , fie tastatura este defectă. Cel mai probabil defectul se rezolvă prin schimbarea sau curățarea cablajului flexibil de la tastatură.

- Telefonul nu pornește, consum între 15...30mA.

Se alimentează telefonul de la o sursă de tensiune și se măsoară curentul consumat. Este de regulă un defect software, rezolvabil prin rescrierea memoriei flash. Se caută pe Internet un fisier binar, de regulă cu extensia .rxa, cu x = număr ce depinde de tipul telefonului, și un soft care să faciliteze această operație (cunoscut sub denumirea de "flasher"). Se utilizează un cablu de date pentru Ericsson.

Dacă telefonul nu poate stabili o conexiune cu PC-ul (nu poate fi rescrisă memoria program) atunci se verifică rezistorul R601 (10k#). Dacă acesta este bun, se verifica rezistența la bornele lui C603 (peste 40k#). Dacă este mică, atunci se înlocuiește componenta V801 și eventual C603.

Dacă telefonul nu pornește, se trece la un alt nivel de service superior. Contactați un service autorizat.

- Telefonul nu pornește, consum mai mic de 15mA.

Se alimentează telefonul dintr-o sursă și se acționează tasta on/off, măsurându-se curentul consumat. Se măsoară tensiunea pe C723. Dacă este incorectă, se măsoară rezistența la bornele condensatorului (>40kΩ). Dacă valoarea este incorectă se înlocuiește acest condensator. Altfel, se urmează aceeași pași pentru C725 (rezistența mai mare de 200kW). Alte cauze pot fi componentele N720, R705 (0,56Ω) sau C740 (rezistență serie>20kΩ).

- Telefonul nu pornește, fară consum de curent.

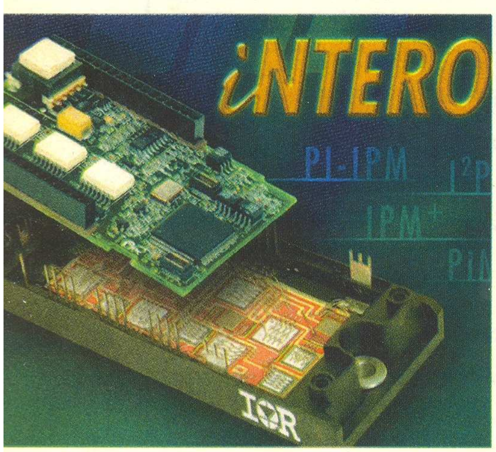
Se verifică folia pentru tastatură și conectorul X1. Se alimentează telefonul și se măsoară curentul. Se măsoară tensiunea bateriei la bornele lui C400. Dacă există tensiune, se măsoară tensiunea la pinul 2 de la V850=2,7V. Dacă este corectă, se înlocuiește V850. Altfel, se înlocuiește X1. Dacă telefonul nu pornește nici după aceste operații se apelează la un service autorizat de producător. ◆

(continuare în numărul viitor)

Surse de alimentare în comutație

Imre **Szatmary**
Dorin **Burețea**

Articolul este structurat pe principalele surse în comutație fără izolare galvanică, descrierea fenomenelor fizice asociate comutației și a elementelor de circuit folosite. În categoria surselor de electroalimentare, sunt folosite pe scară largă convertoarele c.c. - c.c.



Dezvoltarea tehnologiilor de fabricație a dispozitivelor semiconductoare, precum și a materialelor magnetice a extins domeniul de aplicabilitate a surselor în comutație.

Regimul de funcționare a elementului regulator (dispozitivul de putere) împarte convertoarele c.c. - c.c. în două clase:
- surse liniare;
- surse în comutație.

Sursele liniare se caracterizează prin funcționarea elementului regulator într-un regim de conducție liniar, în care rezistența sa echivalentă se modifică continuu, în funcție de semnalul de comandă. Schema bloc este prezentată în fig. 1. Structura cea mai frecventă este de stabilizator serie, în care se evidențiază următoarele blocuri:
- ERS - element regulator serie;
- AE - amplificator de eroare;
- Vref - tensiunea de referință.

Dezavantajele surselor liniare sunt:
- **tensiunea de ieșire** (Ue) **nu poate fi decât mai mică față de tensiunea de intrare** (Ui);
- **puterea disipată** de ERS prin efect Joule este **mare,** deci **randament mic**;
- **cost ridicat, volum și greutate mari.**

De exemplu, un stabilizator liniar care este alimentat cu Ui=12V și care furnizează la ieșire Ue=5V și un curent de sarcină Is=3A disipă pe ERS o putere Pers=7V x 3A=21W, puterea pe sarcină fiind Ps=15W. Randamentul, în acest caz, este 41%.

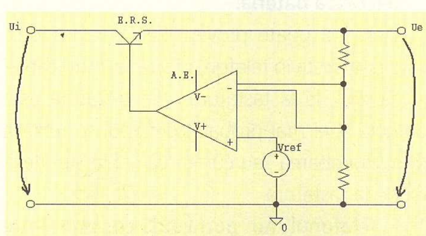


Fig. 1 Stabilizator liniar; principiul de funcționare

Spre deosebire de sursele liniare, **sursele în comutație permit obținerea unor tensiuni de ieșire mai mici, mai mari sau cu polaritate inversă față de tensiunea de intrare,** cu o disipație mult redusă, aceasta determinând un **randament mult crescut (80-95%) cu micșorarea volumului și masei sursei.**

Caracteristic pentru sursele în comutație este funcționarea elementului regulator în două stări extreme, blocare - conducție (la saturație, pentru tranzistoare bipolare). Figura 2 prezintă schema bloc a unei surse în comutație. **Transferul energiei de la intrare către ieșire se face prin conversia curentului continuu în alternativ (impulsuri), urmată de redresare și filtrare. Comutatorul electronic decupează tensiunea continuă de intrare, formând impulsuri. Aceste impulsuri sunt aplicate unei inductanțe, care are rol de acumulator de energie.** În unele cazuri, inductanța este primarul unui transformator. Parametrii electrici (tensiune, curent) furnizați de inductanță către redresor, diferă de cei sub care comutatorul înmagazinează energia în bobină. Prin redresare și filtrare, valorile tensiunii și curentului (de c.c.!) pot fi mult diferiți față de cei de la intrarea sursei. Versatilitatea surselor în comutație este superioară celor liniare. Există posibilitatea de obținere a mai multor tensiuni de ieșire (eventual separate galvanic între ele și față de intrare), cu diverse valori și polarități. **Circuitul de comandă al comutatorului electronic, prin modificarea parametrilor impulsurilor de comandă, poate asigura stabilizarea tensiunii de ieșire și protecțiile la supratensiune și supracurent.**

În prezentul articol se descrie funcționarea circuitelor de putere ale sursei, urmând ca blocul de comandă și schemele practice sa fie tratate într-un număr viitor.

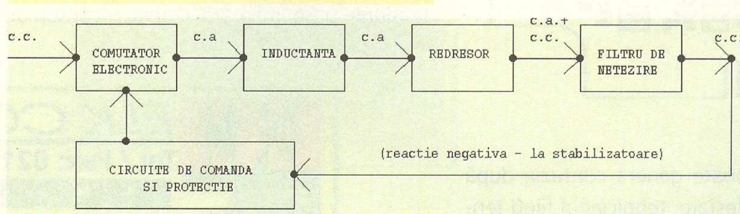


Fig. 2. Sursă în comutație - schemă bloc

Clasificarea surselor în comutație

Clasificarea surselor în comutație se face conform mai multor criterii, după cum se prezintă în continuare:

- După modul de transfer al energiei de la intrare către ieșire:
- **surse cu transfer direct (FORWARD, BUCK);**
- **surse cu transfer indirect (FLY-BACK, BOOST, BUCK-BOOST);**
- **surse în contratimp (PUSH-PULL).**

- După frecvența de lucru:
- fixă;
- variabilă.

- După mărimea tensiunii de ieșire, față de cea de intrare:

- surse coborâtoare;
- surse ridicătoare;
- surse inversoare de polaritate.

- După legătura galvanică intrare - ieșire:

-fără izolare galvanică;
-cu izolare galvanică.

Surse coborâtoare de tensiune

Numite **"Buck-converters",** sursele coborâtoare sunt cu transfer direct. Schema de principiu a unei surse coborâtoare, fără izolare galvanică este prezentată în fig. 3. Circulația curenților prin elementele circuitului, în cele două stări stabile ale comutatorului electronic, sunt prezentate figura 4a corespunde tranzistorului saturat, iar figura 4b tranzistorului blocat. Formele de undă corespunzătoare tensiunilor și curenților din convertor sunt prezentate în figura 5.

Pe intervalele de timp τ tranzistorul este în conducție, la saturație. Dioda D este blocată. Curentul de colector iC produce în bobina de acumulare L energia Wm, încarcă condensatorul de filtraj C și parcurge sarcina Rs. Tensiunea aplicată bobinei este Ui - Ue, curentul prin bobină crește liniar, cu panta (Ui - Ue) / L, până la trecerea în blocare a tranzistorului.

Pe intervalele T-τ, când tranzistorul este blocat, tensiunea pe bobină se inversează, astfel încât se deschide dioda D, iar curentul prin bobină și diodă scade liniar cu panta U_L/L.

În formele de undă prezentate nu sunt incluse fenomenele tranzitorii ce apar pe duratele de comutație, iar elementele de circuit sunt considerate ideale.

Tensiunea de ieșire este proporțională cu factorul de umplere τ/T și tensiunea de intrare. Mărimile tensiunilor și curenților din schemă sunt prezentate în tabelul 1.

Surse ridicătoare de tensiune

Numite **"Boost-converters",** sursele ridicătoare sunt cu **transfer indirect.** Schema de principiu a unei surse ridicătoare, fără izolare galvanică este prezentată în figura 6. Circulația curenților prin elementele circuitului, în cele două stări stabile ale comutatorului electronic, se găsește în figura 7a corespunde tranzistorului saturat, iar fig. 7b tranzistorului blocat. Formele de undă corespunzătoare tensiunilor și curenților din convertor sunt prezentate în figura 8.

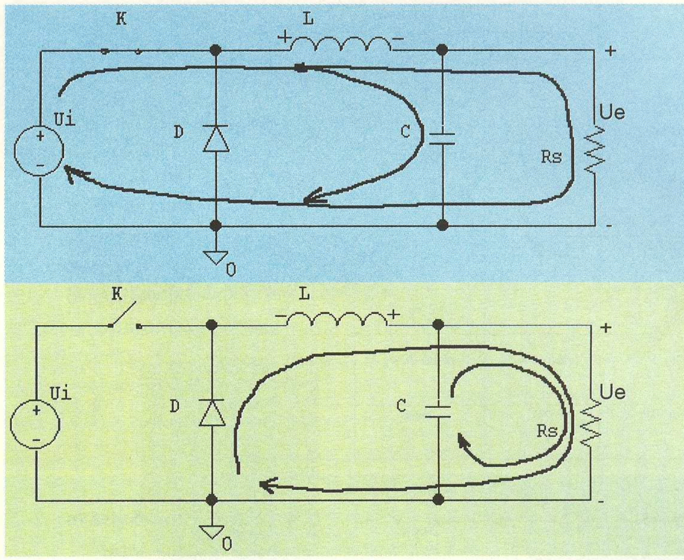


Fig. 4a Explicativă pentru funcționarea convertorului din figura 3 (Buck)

Fig. 4b

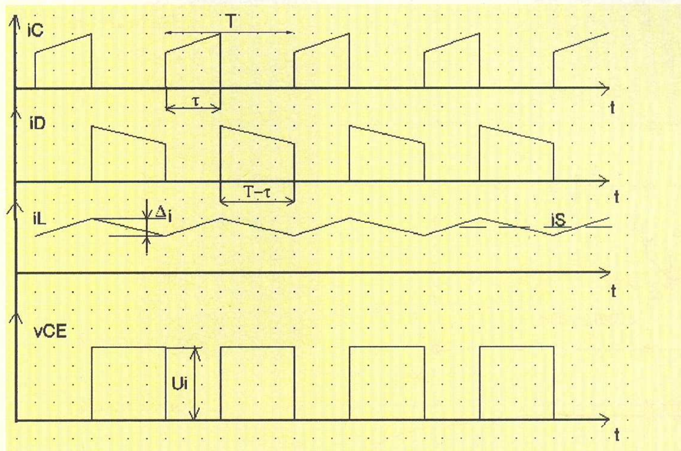


Figura 5 Formele de undă corespunzătoare convertorului din figura 3

Pe intervalele de timp τ, tranzistorul este în conducție, la saturație. Dioda D este blocată. Curentul de colector iC produce în bobina de acumulare L energia Wm. Tensiunea aplicată bobinei este Ui, curentul prin bobină crește liniar, cu panta Ui / L, până la trecerea în blocare a tranzistorului. În acest timp, rezistența de sarcină este alimentată doar din condensatorul de filtraj, C.

Pe intervalele de timp T-τ, tranzistorul este blocat, polaritatea tensiunii pe bobină se schimbă, dioda D se deschide și energia acumulată în bobină se transferă în condensatorul de filtraj C și sarcina Rs.

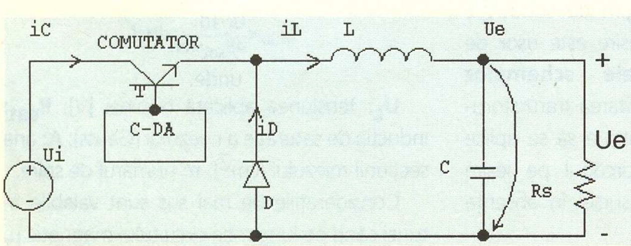


Fig. 3 Sursă coborâtoare de tensiune (Buck); principiul de funcționare

Tensiunea de ieșire este proporțională cu T/(T-τ) și tensiunea de intrare. Mărimile tensiunilor și curenților din schemă sunt prezentate în tabelul 1.

Surse inversoare de polaritate

Numite **"Buck-Boost-converters",** sursele inversoare de polaritate sunt cu **transfer indirect.** Schema de principiu a unei surse inversoare de polaritate, fără izolare galvanică este prezentată în figura 9. Circulația curenților prin elementele circuitului, în cele două stări stabile ale comutatorului electronic, se găsește în figura 10a corespunde tranzistorului saturat, iar figura 10b tranzistorului blocat.

Această configurație poate debita la ieșire tensiuni, cu polaritate inversă, mai mici sau mai mari față de tensiunea de intrare (valori în modul).

Funcționarea schemei este similară celei prezentate anterior.

Mărimile tensiunilor și curenților din schemă sunt prezentate în tabelul 1.

Convertoarele cu transfer direct au avantajul că o parte din energia de la intrare se trans-

Parametru	Tipul convertorului		
	Coborâtor	Ridicător	Inversor
Tensiune de ieșire U_e	$U_i\frac{\tau}{T}$	$U_i\frac{T}{T-\tau}$	$-U_i\frac{\tau}{T-\tau}$
Tensiune maximă pe tranzistor V_{CE}	U_i	U_e	U_i+U_e
Curent maxim prin tranzistor i_C	$I_S+\frac{\Delta I}{2}$	$I_S\frac{T}{T-\tau}+\frac{\Delta I}{2}$	$I_S\frac{T}{T-\tau}+\frac{\Delta I}{2}$
Tensiune maximă inversă pe diodă V_{RRM}	U_i	U_e	U_i+U_e
Curent mediu prin diodă I_F	$I_S\frac{T-\tau}{T}$	I_S	I_S
Curent debitat de sursa de alimentare	*discontinuu*	*permanent*	*discontinuu*
Curentul eficace în condensatorul de filtraj	*mic*	*mare*	*mare*

Tab. 1 Parametrii electrici ai convertoarelor DC-DC în comutație

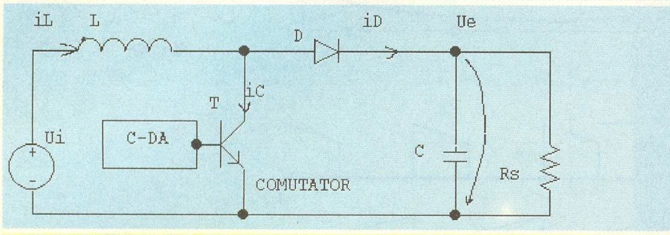


Fig. 6 Sursă în comutație ridicătoare de tensiune - Boost

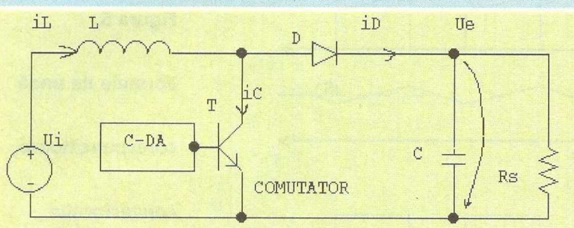


Fig. 7 a

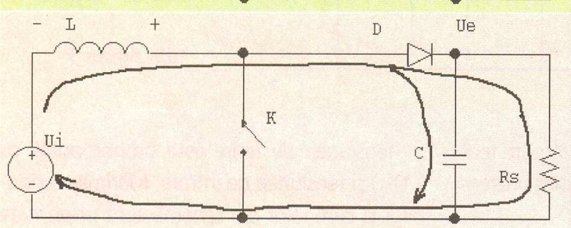


Fig. 7 b

Explicativă pentru funcționarea convertorului din figura 6 (Boost)

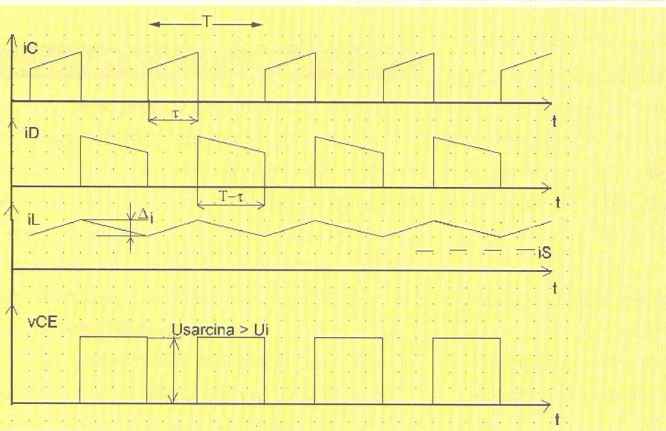


Fig. 8 Forme de undă pentru schema convertorului din figura 6 (Boost)

feră în condensator și sarcină când tranzistorul este saturat. Astfel puterea disipată pe tranzistor și pe diodă, precum și curentul de încărcare a lui C sunt mai mici. Factorul de ondulație este mai bun și secțiunea miezului bobinei este mai mică față de convertoarele cu transfer indirect. Sursa suportă bine regimul de funcționare în gol sau rezistență mare în sarcină, dar este posibil să intre în regim de conducție întreruptă. Tensiunea de ieșire este ușor de comandat. **Dezavantajele schemelor FORWARD** sunt: scurtcircuitarea tranzistorului face ca tensiunea de intrare să se aplice integral pe sarcină; scurtcircuitul pe ieșire poate duce la defectarea sursei în absența unor circuite de protecție.

Convertoarele cu transfer indirect acceptă fără defectare scurtcircuitarea ieșirii. Se face mai ușor izolarea galvanică intrare - ieșire. Dezavantajele sunt: tensiune mare colector - emitor, care poate străpunge tranzistorul, dacă sursa rămâne în gol și nu sunt prevăzute circuite de protecție; tensiunea de ieșire este mai greu de controlat și depinde mult de sarcină; necesită secțiune mare a miezului magnetic și condensator de filtraj cu capacitate mare; disipă mai mult pe tranzistor și diodă; este o sursă cu nivel mai mare de perturbație electromagnetică.

Performanțele unei surse în comutație (randament, disipație, nivel de perturbații, gabarit, greutate, implicit cost) sunt determinate strict de calitatea elementelor de circuit.

Bobina acumulatoare de energie

O bobină de inductanță L parcursă de un curent I acumulează o energie magnetică:

$$W_m=\frac{1}{2}LI^2\ [J]$$

sau

$$W_m=\frac{1}{2}H^2\mu_r l_m A=\frac{1}{2}I^2n^2\mu_r V$$

unde:

L: valoarea inductanței [H]; **I:** curentul prin bobină [A]; **H:** intensitatea câmpului magnetic [Oe]; **μ_r:** permeabilitatea relativă a miezului magnetic al bobinei; **l_m:** lungimea circuitului magnetic al miezului [m]; **A:** aria secțiunii miezului [m^2]; **V:** volumul miezului magnetic [m^3].

Energia magnetică acumulată depinde de caracteristicile fizice ale materialelor din care este realizată bobina. Energia magnetică acumulată în bobină, necesară asigurării energiei din sarcină depinde, cum s-a arătat mai sus, de tipul sursei în comutație.

Caracteristicile fizice ale bobinei vor limita frecvența maximă de lucru a convertorului. În cazul convertoarelor, miezul magnetic al bobinei nu trebuie să ajungă la saturație. Astfel, pe curba de magnetizare **B = f(H)** trebuie să lucreze în zona nesaturată, deoarece la un miez saturat inducția magnetică B nu mai crește, chiar dacă amperspirele **(H = nxI)** cresc.

Fiind date caracteristicile fizice ale bobinei, se poate stabili frecvența maximă de lucru a convertorului, conform relației:

$$f_{max}<\frac{U_L\cdot 10^8}{4B_{sat}\cdot A\cdot n}\ [Hz]$$

unde:

U_L: tensiunea aplicată bobinei [V]; **B_{sat}:** inducția de saturație a miezului [Gauss]; **A:** aria secțiunii miezului [cm^2]; **n:** numărul de spire.

Considerațiile de mai sus sunt valabile atunci când pe lungimea circuitului magnetic μ_r

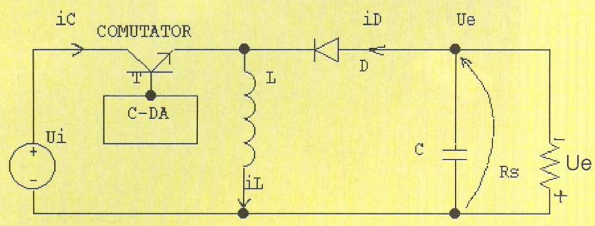


Fig. 9 Sursă în comutație cu inversare de polaritate - Buck-Boost

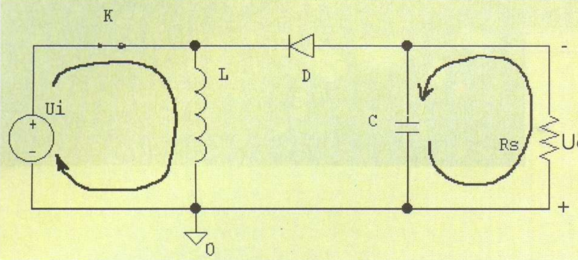


Fig. 10a

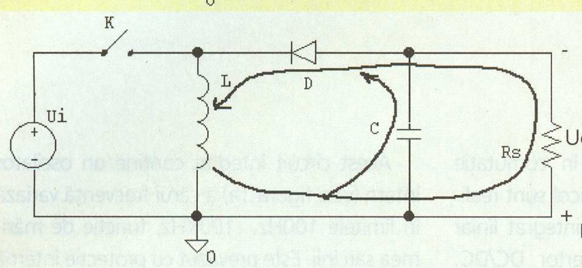


Fig. 10b

Explicativă pentru funcționarea convertorului din figura 9 (Buck-Boost)

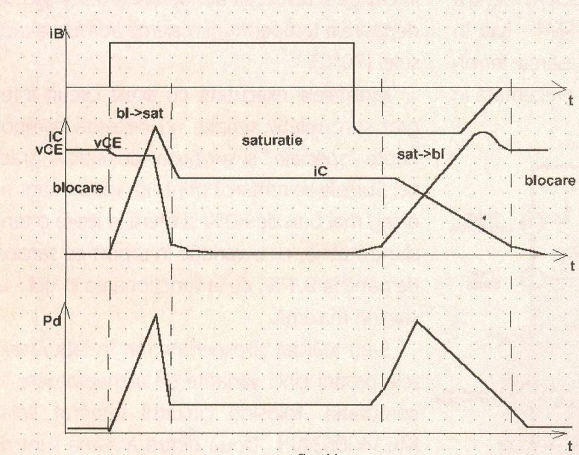


fig. 11

Fig. 15 Parametrii comutatorului (tranzistorului) electronic - forme de undă

este constant. Ținând seama de minimizarea fluxurilor de scăpări (care produc pierderi și supratensiuni) și frecvențele de lucru, **miezurile magnetice ale bobinelor din convertoare se realizează din materiale feromagnetice sinterizate - ferite, sub formă de oale, toruri, sau miezuri E+E sau E+I. Miezurile utilizate în prezent pot lucra până la frecvențe de ordinul zecilor sau sutelor de kHz, cu pierderi relativ mici.**

Comutatorul electronic

În convertoarele de mică și medie putere (sub 1kW), rolul comutatorului electronic îl are tranzistorul (bipolar sau MOSFET) de putere. **Tranzistorul de comutație este solicitat în tensiune, curent și putere disipată. Dimensionarea acestuia în tensiune și curent se poate face prin relațiile conținute în tabelul 1.** În regimurile tranzitorii, apar supratensiuni și supracurenți care vor trebui luați în considerație în aplicațiile practice.

Puterea disipată de un tranzistor comutator este:

$$P = P_{sat} + P_{bl} + P_{trans}$$

unde:

P_{sat}: puterea disipată la saturație, P_{bl}: puterea disipată în blocare, P_{tranz}: puterea disipată în regimurile tranzitorii, respectiv:

$$P_{tranz} = P_{Pbl \rightarrow sat} + P_{sat \rightarrow bl}$$

unde:

$P_{bl \rightarrow sat}$: puterea disipată la trecerea din blocare în saturație și $P_{sat \rightarrow bl}$: puterea disipată la trecerea din saturație în blocare.

Pentru frecvențe mici, predomină puterile disipate în regimurile stabile, saturație și blocare. La frecvențe înalte, puterile tranzitorii sunt mai importante. În fig. 11 sunt prezentate evoluțiile tensiunii, curentului și puterii disipate asociate tranzistorului în comutație. Aceste forme de undă ilustrează duratele finite de tranziție între cele două stări, datorate sarcinilor stocate în joncțiuni (atât la tranzistor, cât și la diodă), componentelor parazite ale elementelor de circuit, etc.

Dioda

Rolul diodei este de a **transfera energia acumulată în bobină către condensatorul de filtraj și sarcină.** Folosită atât ca redresoare, dar și ca recuperatoare de tensiune, comutând tensiuni și curenți mari, influențează comportarea tranzitorie a întregului convertor. Datorită frecvențelor mari la care lucrează convertoarele uzuale (zeci kHz), **se folosesc diode rapide sau ultrarapide. Pentru tensiuni sub aproximativ 100 V și curenți de ordinul amperilor este indicată utilizarea diodelor Shottky, care au căderea de tensiune în polarizare directă de circa 0,3...0,4 V și timpi de blocare foarte scurți.**

Condensatorul de filtraj

Are rolul de a acumula energia transferată prin bobină și de a alimenta sarcina în perioada când energia din bobină nu este disponibilă. **Frecvența mare de comutare permite folosirea unor condensatoare de valori relativ reduse.**

Pentru micșorarea pierderilor în condensatorul de filtraj, se recomandă utilizarea acelora care au **curenți de fugă reduși, inductanță parazită scăzută și gamă extinsă de temperatură** (datorită încălzirii cauzate de frecvența mare de lucru).

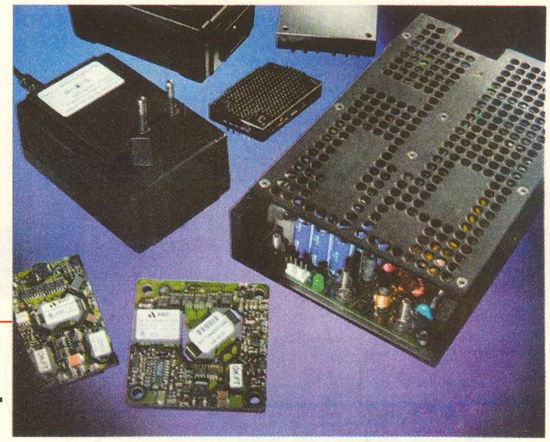
În numerele următoare ale revistei, se vor prezenta convertoare cu izolare galvanică, circuite de comandă, circuite de protecție și scheme practice. ◆

Bibliografie:

1. **J. Redoutay: Comparaison des principaux convertisseurs a transistors - SGS Thomson;**
2. **C. Fraire: De la comprehension a la reduction des pertes - SGS Thomson;**
3. **Electronique Pratique, nr 269;**
4. **V. Popescu: Stabilizatoare de tensiune în comutație - Editura de Vest, Timișoara 1992;**
5. **D. Burețea: Note de curs, UPB.**
6. **Semiconductor Power Circuits Handbook - Motorola**

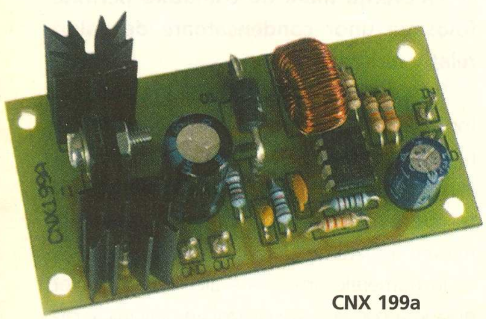
Surse de alimentare în comutație

- circuitul integrat MC34063 -

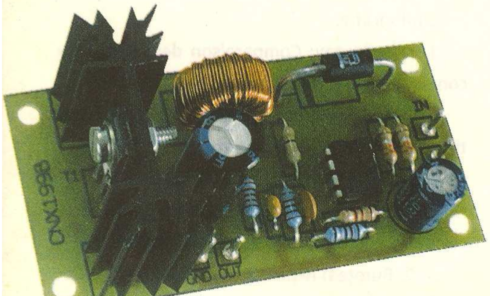


conex electronic

În laboratorul firmei Conex Electronic a fost testat circuitul integrat liniar MC34063 - convertor DC/DC. În urma experimentelor s-au realizat surse de tensiune în comutație în configurațiile de bază.



CNX 199a



CNX 199b

Sursele de alimentare în comutație prezentate în acest articol sunt realizate folosind circuitul integrat liniar MC34063 care este un convertor DC/DC. Acesta este produs în capsulă SOP-8 pentru montaje realizate în tehnologie SMT - sau în capsulă DIP-8 (figura 1b). Amplasarea terminalelor în configurația DIP-8 este prezentată în figura 1c.

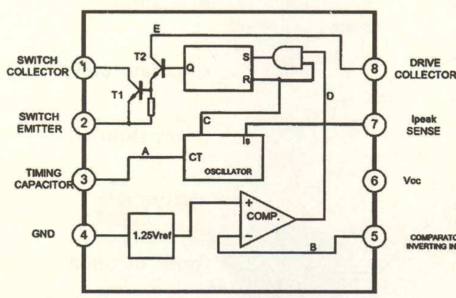


Fig. 1a Schema bloc MC34063

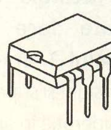


Fig. 1b Capsula DIP-8

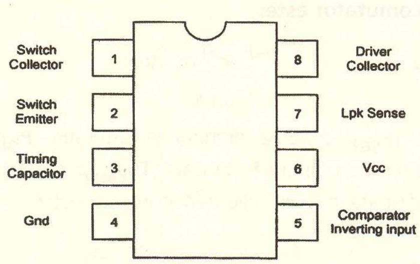


Fig. 1c Semnificația pinilor MC34063 și amplasarea la capsula DIP+8

Acest circuit integrat conține un oscilator intern (vezi figura 1a) a cărui frecvență variază în limitele 100Hz...100KHz, funcție de mărimea sarcinii. Este prevăzut cu protecție internă în caz de scurtcircuit accidental la ieșire sau de depășire a temperaturii maxime admise a capsulei (70°C).

Montajele executate cu acest circuit integrat sunt relativ simple, nu necesită componente "speciale" și sunt ușor de realizat practic. Sursele se remarcă printr-un randament ridicat, mai bun de 80% și oferă la ieșire o tensiune stabilă, cu o variație în raport cu sarcina de până la 0,1%, de la funcționarea în gol - la sarcină maximă.

S-au realizat și experimentat în laboratoarele proprii cinci variante de alimentatoare în comutație, folosind circuitul integrat liniar MC340063AP1. Două dintre acestea sunt ridicătoare de tensiune, două coborâtoare de tensiune, iar unul oferă tensiune negativă.

Surse ridicătoare de tensiune

Montajul prezentat în figura 2 reprezintă un alimentator în comutație ridicător de tensiune care, pornind de la o tensiune de 11...15V (valoarea nominală fiind 12V), oferă la ieșire o tensiune stabilizată de 24V, 0,5Amax.

Circuitul integrat este prevăzut cu un oscilator intern. Mărimea frecvenței de lucru a acestui oscilator este dictată de valorile capacității condensatorului C3 și a inductanței L. Condensatorul C3 este de tip ceramic, are valoarea de 1500pF și o toleranță de 5%. Inductanța L are valoarea de 220µH, este executată pe tor din ferită și trebuie să permită

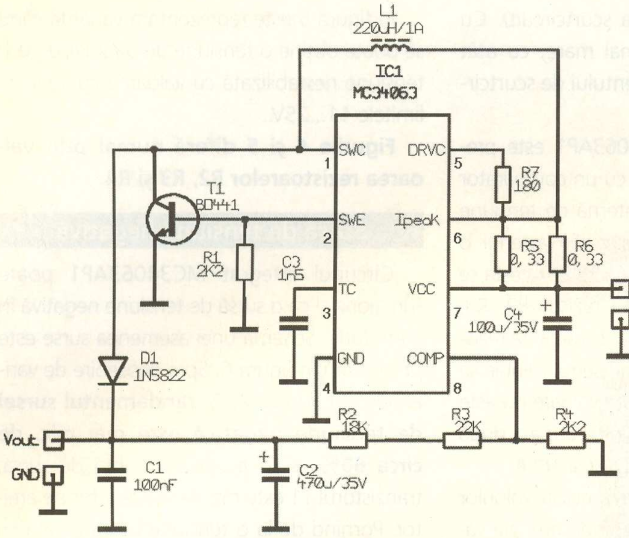


Fig. 2 Schema electrică sursă ridicătoare 12V/24V@0,5A

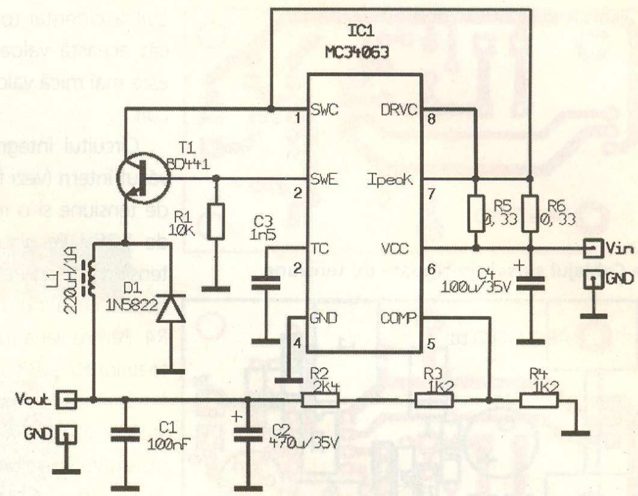


Fig. 5 Schema electrică sursă coborâtoare 24V/5V@1A

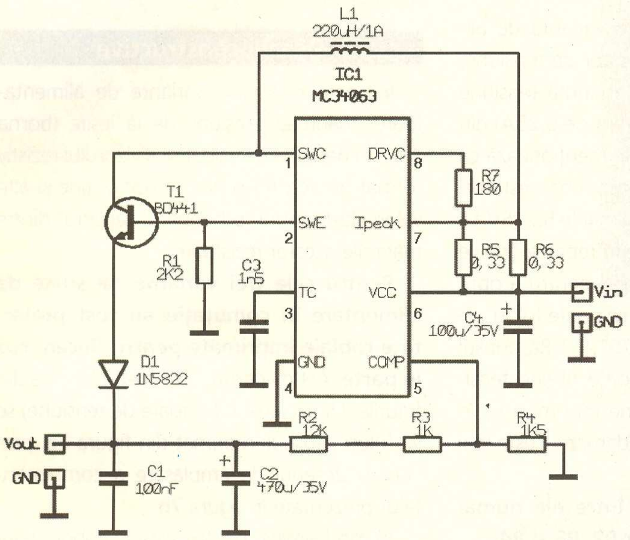


Fig. 3 Schema electrică sursă ridicătoare 5V/12V@0,25A

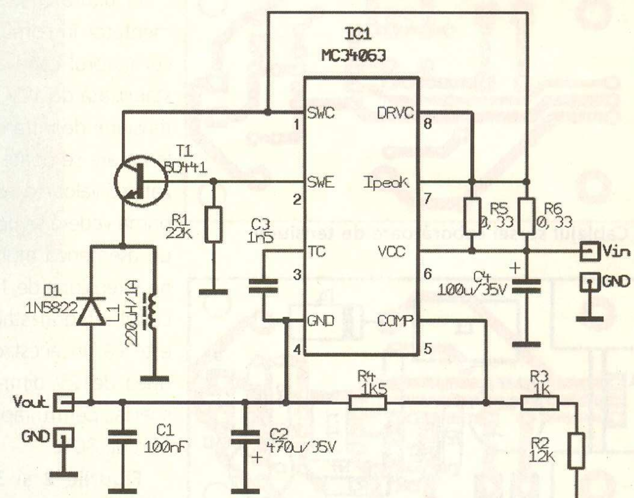


Fig. 6 Schema electrică sursă tensiune negativă 5V/-12V@150mA

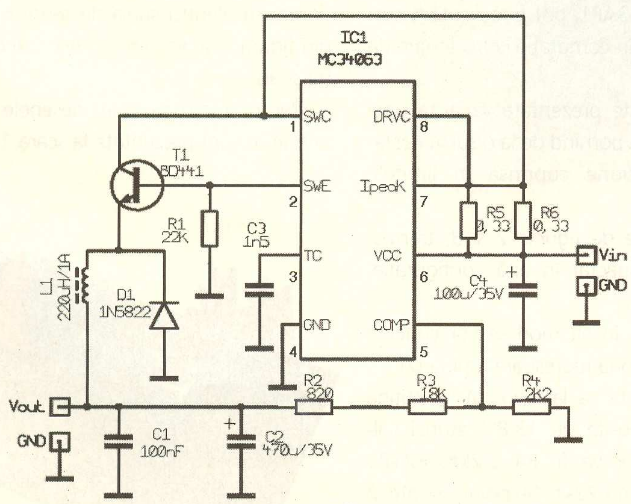


Fig. 3 Schema electrică sursă coborâtoare 24V/12V@1A

un curent de 1A. **Această inductanță se poate procura de la Conex Electronic (cod intern 15013).**

Dioda D1 este de tipul 1N5822 - diodă redresoare rapidă pentru un curent maxim de 3 A.

Tranzistorul T1, de tipul BD441, are rolul de a prelua circa 80% din sarcină ușurând astfel regimul de lucru al circuitului integrat. Tranzistorul se montează pe un radiator cu dimensiunile 35x38mm (cod 8580) sau pe unul de 35x55mm (cod 5435). Ambele radiatoare au același sistem de prindere pe placa de cablaj imprimat.

Rezistoarele R5 și R6 sunt conectate în paralel și au fiecare valoarea de 0,33#. Valoarea rezultantă de 0,165# stabilește valoarea maximă a curentului (la ieșire) în caz de scurtcir-

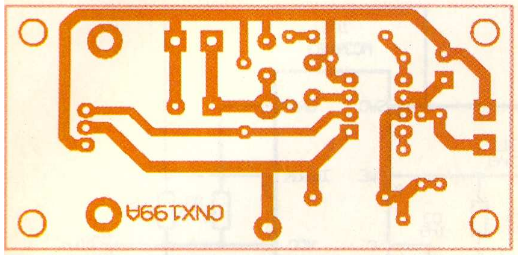


Fig. 7a Cablajul sursei ridicătoare de tensiune

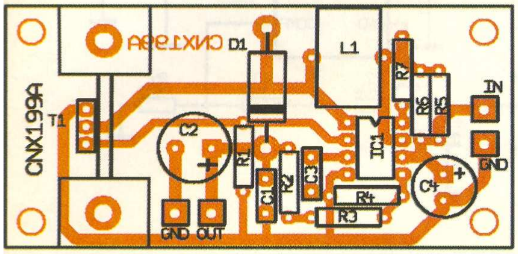


Fig. 7b Amplasarea componentelor corespunzătoare figurilor 2 și 3

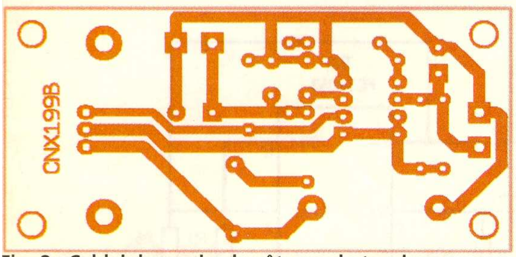


Fig. 8a Cablajul sursei coborâtoare de tensiune

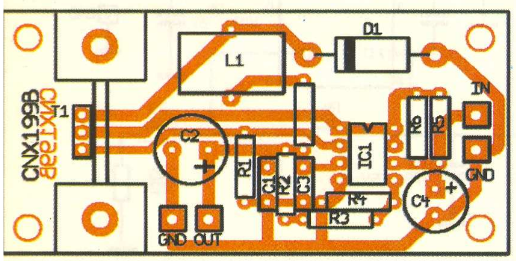


Fig. 8b Amplasarea componentelor corespunzătoare figurilor 4 și 5

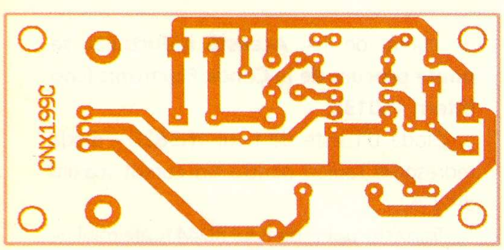


Fig. 8a Cablajul sursei inversoare de polaritate din figura 6

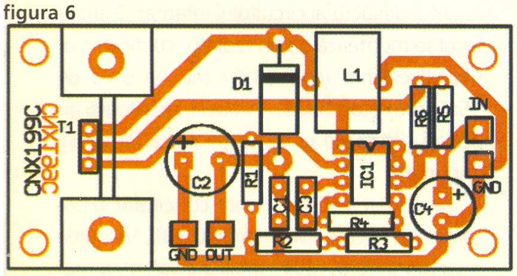


Fig. 8b Amplasarea componentelor corespunzător cablajului din figura 8a

cuit accidental (protecție la scurtcircuit). Cu cât această valoare este mai mare, cu atât este mai mică valoarea curentului de scurtcircuit.

Circuitul integrat MC34063AP1 este prevăzut intern (vezi figura 1a) cu un comparator de tensiune și o referință internă de tensiune de 1,25V. Pe pinul 5 se aplică din exterior o tensiune de aceeași mărime (1,25V). Acesta se obține cu ajutorul divizorului rezistiv R2, R3, R4. Pentru varianta din figura 2, valoarea rezistoarelor R2 și R3, conectate în serie, trebuie să fie de 40k#. Deoarece această valoare nu este standardizată, s-a recurs la conectarea a două rezistoare cu valori uzuale: 22k# și 18k#.

Se remarcă faptul că de precizia valorilor rezistoarelor R2, R3 și R4 depinde precizia valorii tensiunii de la ieșire. De aceea, se recomandă să se utilizeze rezistoare cu toleranța de 1%.

În figura 3 se prezintă o variantă de alimentator în comutație, ridicător de tensiune, cu ajutorul căreia poate fi obținută tensiune stabilizată de 12V (la un curent de 0,25A) din tensiune de intrare de 5V. Se menționează că la intrare se poate aplica o tensiune nestabilizată cu valoarea cuprinsă în limitele 5...15V. La prima vedere se poate pune întrebarea "de ce un asemenea montaj complex pentru a obține o tensiune de 12V, când se poate folosi circuitul integrat stabilizator 7812"? Răspunsul este că, în acest caz, se poate obține tensiunea de12V dintr-o tensiune mai mică și, în special, pentru faptul că randamentul este mai bun de 80%.

Figurile 2 și 3 diferă între ele numai prin valorile rezistoarelor R2, R3 și R4.

Surse coborâtoare de tensiune

Cum se specifica anterior, folosind circuitul integrat MC34063AP1, pot fi realizate și surse de alimentare în comutație coborâtoare de tensiune.

În figura 4 este prezentată varianta unei surse de 12V@1A pornind de la o sursă nestabilizată cu tensiune cuprinsă în limitele 18...25V.

Spre deosebire de figurile 2 și 3, tranzistorul T1 este conectat în altă configurație, repetor pe emitor.

De asemenea, în alt mod se vor conecta inductanța L și dioda redresoare rapidă D1.

Dacă se dorește ca la ieșire să se obțină tensiune larg folosită de 13,8V, atunci valoarea rezistoarelor va fi: R4=2,2k#; R2+R3 (conectate în serie) - 22k#. Se poate monta în locul lui R3 un rezistor de 22k# iar în locul lui R2 se poate executa un ștrap.

În figura 5 este reprezentată varianta când se poate obține o tensiune de 5V@1A de la o tensiune nestabilizată cu valoarea cuprinsă în limitele 11...25V.

Figurile 4 și 5 diferă numai prin valoarea rezistoarelor R2, R3 și R4.

Sursă de tensiune negativă

Circuitul integrat MC34063AP1 poate funcționa și ca o sursă de tensiune negativă în comutație. Schema unei asemenea surse este prezentată în figura 6. Spre deosebire de variantele din figurile 2...5, **randamentul sursei de tensiune negativă este mai mic, de circa 60%.** Și în această variantă de sursă, tranzistorul T1 este montat ca repetor pe emitor. Pornind de la o tensiune nestabilizată cu valoare cuprinsă în limitele 5...15V, la ieșire se obține o tensiune de -12V la un curent maxim de 150mA.

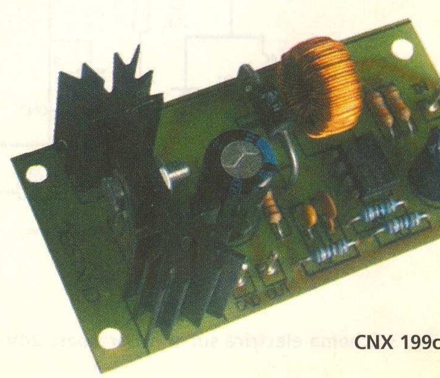
Detalii constructive

În toate cele cinci variante de alimentatoare, mărimea tensiunii de la ieșire (borna "Vieș") depinde de valoarea divizorului rezistiv format din R2, R3 și R4. Se pot obține și alte valori de tensiuni, schimbând raportul dintre mărimile acestor rezistoare.

Pentru cele trei variante de surse de alimentare în comutație au fost proiectate cablaje imprimate pentru fiecare caz în parte. Astfel, pentru schemele electrice din figurile 2 și 3 (surse ridicătoare de tensiune) se va folosi cablajul imprimat din figura 7a, precum și desenul de amplasare a componentelor prezentate în figura 7b.

În mod similar, pentru sursele coborâtoare de tensiune din figurile 4 și 5, se va folosi cablajul imprimat prezentat în figura 8a, iar pentru modul de amplasare a componentelor - figura 8b. Pentru sursa de tensiune negativă din figura 6 se vor folosi desenele din figurile 9a și 9b.

Pentru toate cazurile, desenele cablajului imprimat sunt prezentate la scara 1:1. ◆



CNX 199c

Circuite stabilizatoare de tensiune în comutație

Cod	Uieș	Imax	Tip capsulă	Preț
L296	5,1-40V	4	MULTIWATT15	185.000
L296P	5,1-40V	4	MULTIWATT15	215.000
L4960	5,1-40V	2,5	HEPTAWATT	80.000
L4962	5,1-40V	1,5	DIP16	120.000
L4970	5,1-40V	10	MULTIWATT	355.000
L4974	5,1-40V	3,5	DIP20	205.000
L4975	5,1-40V	5	MULTIWATT	335.000
LM2574N-ADJ	1,23-37V	0,5A	DIP8	55.000
LM2574VN-ADJ	1,23-57V	0,5	DIP8	175.000
LM2574N-3,3	3,3V	0,5A	DIP8	60.000
LM2574N-5	5V	0,5A	DIP8	55.000
LM2574HVN-5	5V	0,5A	DIP8	170.000
LM2574M-ADJ-SMD	1,23-37V	0,5A	SO14	60.000
LM2574M-5-SMD	5V	0,5A	SO14	60.000
LM2575N-ADJ	1,23-37V	1A	DIP16	80.000
LM2575N-5	5V	1A	DIP16	80.000
LM2575M-5-SMD	5V	1A	SOL24	80.000
LM2575T-ADJ	1,23-37V	1A	TO220	70.000
LM2575HVT-ADJ	1,23-37V	1A	TO220	75.000
LM2575T-3,3	3,3V	1A	TO220	75.000
LM2575T-5	5V	1A	TO220	70.000
LM2575HVT-5	5V	1A	TO220	70.000
LM2575T-12	12V	1A	TO220	70.000
LM2575HVT-12	12V	1A	TO220	200.000
LM2575T-15	15V	1A	TO220	70.000
LM2575HVT-15	15V	1A	TO220	20.000
LM2576T-ADJ	1,23-37V	3A	TO220	95.000
LM2576HVT-ADJ	1,23-37V	3A	TO220	200.000
LM2576HVT-3,3	3,3V	3A	TO220	225.000
LM2576T-5	5V	3A	TO220	100.000
LM2576HVT-5	5V	3A	TO220	225.000
LM2576T-12	12V	3A	TO220	100.000
LM2576HVT-12	12V	3A	TO220	225.000
LM2576T-15	15V	3A	TO220	100.000
LM2576HVT-15	15V	3A	TO220	240.000
LM2577T-ADJ	0-60V	3A	TO220	180.000
MC34063A	40V	1,5	DIP8	25.000
MC34063AD-SMD	40V	1,5	SO8	25.000
TL497	5-12V	0,5	DIP14	120.000

Spray-uri tehnice



Conex Club continuă să prezinte soluții tehnice profesionale pentru service-ul echipamentelor electrice și electronice. Se vor prezenta soluții pentru identificarea traseelor întrerupte de cablaj, soluții pentru protejarea cablajelor împotriva coroziunii și o soluție de a realiza ecrane pentru protecție electromagnetică la carcase din plastic.

FREEZE 75

Întreruperile electrice sunt o cauză comună multor defecte din aparatura electronică. Spray-ul **Freeze 75** este o soluție chimică care, aplicată, pe un traseu de PCB facilitează, prin scăderea aproape instantanee a temperaturii la -49°C, depistarea traseelor întrerupte din cablaj (prin contractarea lor). Astfel, timpul de depistare a defectelor se reduce la câteva minute.

Întreruperile intermitente sau scurtcircuitele din condensatoare sau rezistoare sunt depistate mult mai rapid.

Soluția nu este conductivă sau inflamabilă și nu afectează materialul după PCB.

Cod: 4334 Preț: 270.000 lei - 200ml
Cod: 9263 Preț: 470.000 lei - 400ml

PLASTIK 70 / PLASTIK 70 RED

Soluția chimică **Plastic 70** este un agent cu uscare rapidă, transparent, cu proprietăți dielectrice bune. Protejează PCB-urile sau alte componente de influențele corozive atmosferice și realizează un filtru protectiv. Previne scurgerile de curenți și scurtcircuite.

Spray-ul se găsește în două variante: **Plastik 70 - transparent** și **Plastik 70 RED - de culoare roșie** (pentru a face vizibile părțile protejate).

Previne efectul Corona și rămâne transparent și flexibil pe o perioadă lungă de timp.

Se aplică pe circuite imprimate, cabluri, bobine, transformatoare de ÎT, motoare electrice.

Cod: 5272 Preț: 220.000 lei - 200ml
Cod: 15995 Preț: 340.000 lei - 400ml

EMI 35

Spray-ul **Emi 35** realizează un filtru protectiv (metalic) împotriva radiațiilor electromagnetice, pe carcasele din plastic din montajele electronice. Este o soluție cu o înaltă conductivitate electrică, bazată pe cupru, ce oferă o bună protecție EMI. Protejează și la descărcările electrostatice.

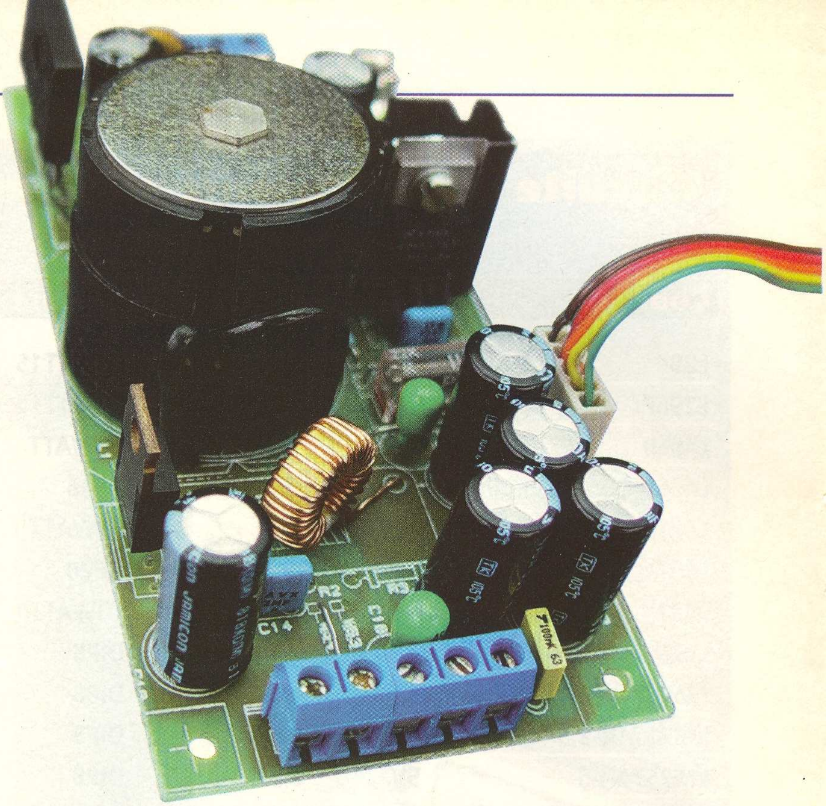
Prezintă o aderență bună la plastic. Se usucă relativ repede (cca. 30 minute).

Se utilizează în diverse domenii ale electronicii (instrumentație, telecomunicații, etc.).

Cod: 3903 Preț: 710.000 lei - 200ml

Stabilizatoare în comutație

- seria "Simple Switchers" National Semiconductor -



Ştefan **Laurențiu**

Deși au avantaje certe, stabilizatoarele în comutație sunt mai puțin folosite de către amatori în aparatele lor, poate și din cauza schemelor mai complicate, a bobinelor sau transformatoarelor și a componentelor speciale necesare. Seria de stabilizatoare în comutație "Simple Switchers" de la firma National Semiconductor vine în întâmpinarea utilizatorului, oferind circuite integrate care necesită un minumum de componente externe și câteva programe de tip sistem-expert care asistă la proiectarea aplicației dorite. În cele ce urmează, după o scurtă enumerare a câtorva concepte de bază, ne vom ocupa de stabilizatoarele coborâtoare de tensiune din seria de circuite integrate amintită.

Un stabilizator linear poate fi reprezentat schematic ca în figura 1. Un tranzistor, denumit element de reglare serie (ERS) este plasat între tensiunea de intrare nestabilizată și cea de ieșire, care se dorește a fi stabilizată și este comandat astfel încât să joace rolul de rezistență variabilă. Circuitul de comandă compară o parte din tensiunea de ieșire cu o tensiune impusă - de referință și urmărește să comande ERS astfel încât acesta să-și varieze rezistența la ieșire ca să se păstreze o tensiune constantă. Astfel, printr-un mecanism de reacție negativă, tensiunea de ieșire este stabilizată - atât la variațiile sarcinii, cât și ale tensiunii de intrare. Acest tip de stabilizator are și câteva dezavantaje: tensiunea de ieșire este inferioară tensiunii de intrare și are aceeași polaritate cu cea de intrare. În plus, dacă dorim o bună stabilizare diferența între tensiunea de intrare și cea de ieșire trebuie să fie mare. Dacă sarcina absoarbe un curent mare și diferența dintre tensiunea de intrare și cea de ieșire este mare, puterea disipată în ERS este importantă, impunând utilizarea unor radiatoare mari.

Pentru **sursele în comutație, zgomotul mare de înaltă frecvență produs, comparativ cu al stabilizatoarelor lineare, le scote din competiție pentru anumite aplicații, dar acolo unde aceste restricții sunt puțin importante și eficiența conversiei trebuie să fie ridicată, stabilizatoarele în comutație sunt nelipsite.** Un stabilizator în comutație, în afară de eficiența deosebită mai are și alte avantaje, deoarece în funcție de schema aleasă poate produce o tensiune stabilizată mai mică sau mai mare decât tensiunea de intrare, tensiunea de ieșire poate avea polaritatea opusă tensiunii de intrare, poate asigura dintr-o singură tensiune de alimentare câteva tensiuni de ieșire - cu valori și polarități convenabil alese aplicației și, în acest ultim caz, poate asigura și separarea galvanică între tensiunea de intrare și tensiunea (sau tensiunile) de ieșire.

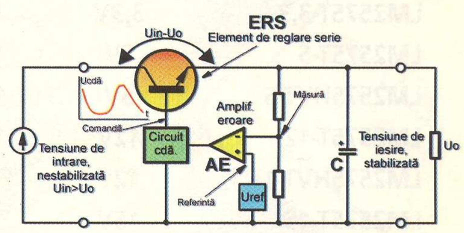


Fig. 1 Schema de principiu stabilizator linear

Deoarece schemele diferă în funcție de aplicație s-au încetățenit următorii termeni pentru definirea structurii de schemă utilizate: **buck - pentru stabilizatoare coborâtoare de tensiune,** fără izolare galvanică și care păstrează aceeași polaritate cu tensiunea de intrare, **boost - pentru pentru stabilizatoare ridicătoare de tensiune,** fără izolare galvanică și care păstrează aceeași polaritate cu tensiunea de intrare, **buck-boost (inverting) pentru stabilizatoare,** fără izolare galvanică, **care inversează polaritatea** față de tensiunea de intrare și **flyback - pentru stabilizatoare care pot avea mai multe tensiuni de ieșire, eventual cu separare galvanică și cu polarități diferite.**

În continuare **se vor analiza stabiliza-**

toarele coborâtoare de tensiune, fără izolare galvanică, deci de tipul buck. Pentru a înțelege funcționarea trebuie să ne reamintim câteva lucruri legate de componentele utilizate în stabilizatorele în comutație. Dacă unui condensator i se aplică din exterior un curent tensiunea la bornele sale crește progresiv; condensatorul se încarcă. Dacă se întrerupe brusc curentul, tensiunea la bornele condensatorului descrește lent; condensatorul se descarcă. Asemănător, pentru o bobină, dacă aplicăm o tensiune la bornele ei, curentul

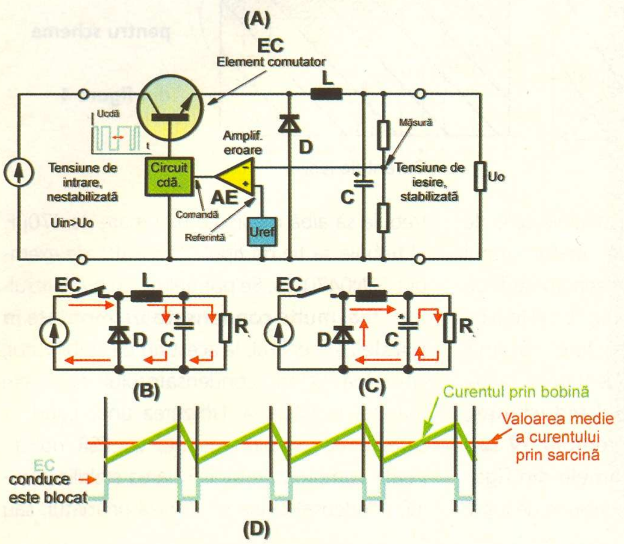


Fig. 2 Structura de bază a unui convertor în comutație coborâtor de tensiune

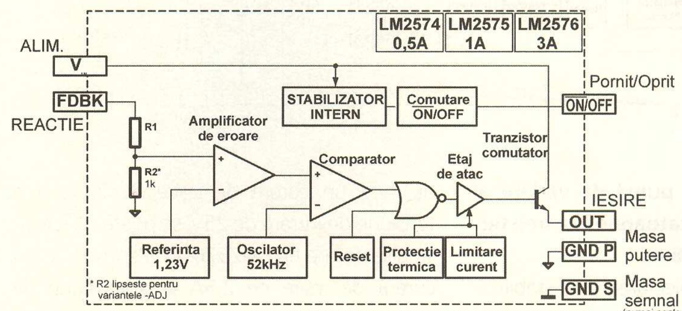
crește progresiv, iar dacă întrerupem brusc tensiunea curentul scade lent. Forțând puțin nota, putem spune că un condensator se "umple" cu tensiune, iar o bobină "stochează" curent.

În figura 2a se arată structura de bază a unui stabilizator în comutație de tip coborâtor de tensiune. La sursele în comutație trebuie să existe un element comutator de bază - un tranzistor notat în schemă cu EC. Pe o schemă idealizată acesta are doar două stări: închis și deschis. De aici și eficiența deosebită, deoarece tranzistorul nu disipă o putere mare. Dacă este închis (saturat), curentul prin tranzistor este mare, dar tensiunea de saturație este mică, iar dacă este deschis (blocat), tensiunea este mare dar curentul mic, deci puterea disipată, în ambele cazuri, este mică. În realitate contează mai mult pierderile care survin la închiderea, respectiv deschiderea elementului comutator, pe fronturi, care dacă nu sunt foarte abrupte conduc la disipări de putere importante (tranzistorul trecând prin zona de funcționare lineară).

După cum se vede în figura 2b, dacă tranzistorul conduce, curentul circulă prin sarcină, pe care o alimentează și prin bobină, unde se acumulează. Dioda este blocată în această etapă. La blocarea EC, curentul continuă să circule prin sarcină, (figura 2c) deoarece nu se poate întrerupe instantaneu, din cauza prezenței bobinei în circuit. Dioda asigură acum închiderea circuitului prin sarcină și prin bobină. Și dioda lucrează în comutație, fiind blocată atunci când EC este închis și conducând atunci când EC este deschis. Deoarece se află în serie cu sarcina, această diodă trebuie să aibă o cădere de tensiune cât mai mică în conducție directă, mai ales pentru tensiuni mici de ieșire. Mai mult, performanțele ei de comutație trebuie să fie foarte bune, pentru a putea urmări comutarea închis-deschis a tranzistorului. **Pentru tensiuni mici de ieșire se utilizează diode Schottky care sunt foarte rapide și au o cădere mică de tensiune pe joncțiune, în conducție directă, iar pentru tensiuni mai mari de ieșire se utilizează diode ultrarapide, care au performanțe de comutație mai slabe, au căderi de tensiune în conducție directă mai mari, dar pot avea tensiuni inverse de străpungere mult mai mari decât diodele Schottky.**

În figura 2d se poate vedea forma curentului prin bobină. Se poate observa că acesta are ondulații (denumite uneori, după termenul din lb. engleză, riplu, cu amplitudine dependentă de parametrii componentelor utilizate și de frecvența de comutare). Condensatorul de la ieșire este utilizat pentru filtrarea acestor ondulații. Dacă este nevoie, se poate utiliza un filtru suplimentar LC la ieșire, care reduce amplitudinea acestor ondulații dar acesta, nefiind cuprins în bucla de reacție, înrăutățește factorul de stabilizare la variațiile sarcinii. Deoarece condensatorul de la ieșire nu este ideal, rejecția ondulațiilor depinde de impedanța sa internă la frecvența de lucru. Pentru stabilizatoare în comutație se utilizează condensatoare special construite (așa numitele low-ESR) care au rezistența serie echivalentă cu un ordin de mărime mai mică decât a condensatoarelor obișnuite.

Firma National Semiconductor produce mai multe tipuri de circuite integrate care pot fi utilzate pentru stabilizatoare coborâtoare de tensiune. Cele trei circuite prezentate aici diferă prin curentul maxim suportat de tranzistorul comutator. **Există astfel LM2574 pentru 0,5A, LM2575 pentru 1A și LM2576 pentru 3A.** Trebuie precizat că acest curent se referă la capabilitatea de curent a elementului comutator intern din circuitul integrat și nu la curentul maxim prin sarcină. În ceeea ce privește tensiunea de ieșire se poate opta pentru



TERMINAL		LM2574 (DIP8)	LM2575 (TO220-5)	LM2576 (TO220-5)
ALIMENTARE	V IN	5	1	1
MASA PUTERE	POWER GND	4	3	3
MASA SEMNAL	SIGNAL GND	2	-	-
IESIRE	OUTPUT	7	2	2
PORNIT/OPRIT	ON/OFF	3	5	5
REACTIE	FEEDBACK	1	4	4

TENS. IESIRE	R1	R2
3,3V	1,7kΩ	1kΩ
5V	3,1kΩ	1kΩ
12V	8,84kΩ	1kΩ
15V	11,3kΩ	1kΩ
ADJ	0Ω	∞Ω

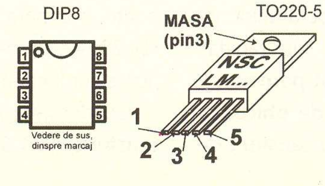


Fig. 3 Schema bloc a circuitelor din seria LM 257x

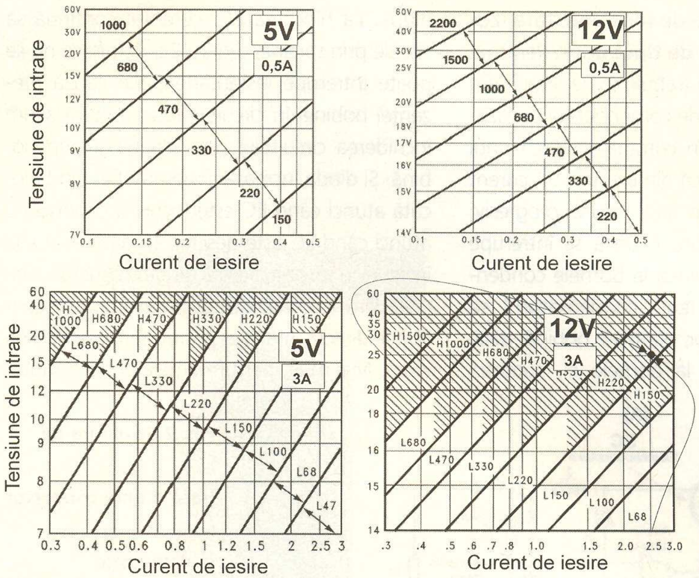


Fig. 5 Monograme pentru determinarea inductanței bobinei L, pentru schema din figura 4

o variantă care are divizorul de tensiune inclus (pentru 3,3V, 5V, 12V și 15V), sau se poate alege varianta reglabilă (cu sufixul -ADJ). Dacă tensiunea de intrare poate depăși 40V se pot utiliza **circuite care pot suporta până la 60V la intrare, din seria LM257x-xxHV.** Toate circuitele funcționează în gama extinsă de temperatură.

Schema bloc pentru circuitele din seria LM257x este cea din figura. 3. Astfel circuitele înglobează oscilatorul cu frecvență fixă de comutație (de cca. 52KHz), circuitele de protecție la supracurent și putere disipată pentru tranzistorul comutator, referința de tensiune, amplificatorul de eroare și, dacă este cazul, divizorul tensiunii de ieșire. Circuitele mai dispun de un terminal, denumit ON/OFF, care permite blocarea ieșirii stabilizatorului în funcție de nivelul logic prezent pe acel terminal. Dacă tensiunea de ieșire trebuie să fie permanent prezentă acest terminal se leagă direct la masă.

Pentru că aparțin gamei "Simple Switchers", adică oferă simplitate în utilizare, aceste circuite necesită doar câteva componente exterioare. O schemă tipică de aplicație se poate vedea în figura 4. Într-adevăr, **componentele externe sunt reduse la minimum, stabilizatorele din această serie putând concura, din punct de vedere al simplității cu stabilizatoarele cu trei terminale din seria LM78xx.**

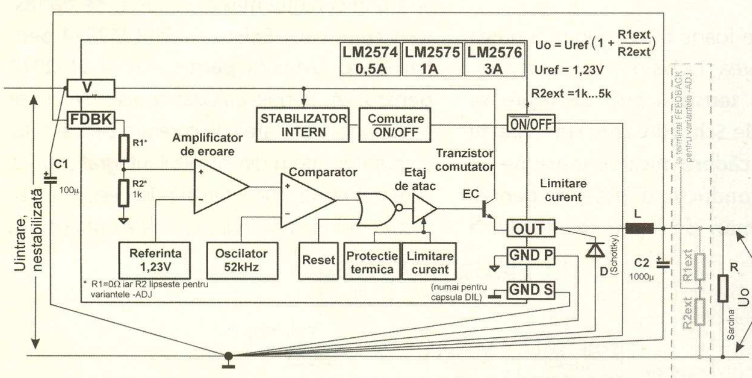


Fig. 4 Schemă tipică de aplicație pentru LM257x

Pentru a finaliza proiectarea unui stabilizator în comutație trebuie să determinăm valorile necesare pentru C1, L, D, C2, rezistența termică pentru radiatorul utilizat și divizorul rezistiv de la ieșire. Considerăm cunoscute domeniul tensiunilor de intrare (Uin, Uinmax, Uin min), tensiunea (Uo) și curentul de ieșire (Iomax) dorite, domeniul temperaturilor de lucru și tipul diodei (Schottky sau rapidă). **Condensatorul C1 este utilizat pentru decuplarea intrării și se alege, de obicei cu valori între 47µ și 470µF și cu tensiuni de lucru de 1,25 x Uinmax.** Calitățile sale de comutație (spre deosebire de condensatorul C2) contează mai puțin, de aceea poate fi un condensator electrolitic obișnuit, dar este bine ca decuplarea să fie făcută, fizic, cât mai aproape de terminalul de alimentare al circuitului integrat. **Pentru calculul inductanței, pentru tensiuni fixe, de exemplu 5V sau 12V se pot utiliza nomogramele din figura. 5.** De exemplu, pentru o tensiune de ieșire de 12V, un curent de ieșire de 2,5A și o tensiune de intrare de 25V, se poate utiliza un stabilizator de tip LM2576-12. Pentru 12V, un curent de ieșire de 2,5A și o tensiune de intrare de 25V pe nomograma din figura 5 intersecția cade în zona H220, ceea ce înseamnă că bobina L trebuie să aibă o inductanță de 220mH, la frecvența de 52kHz. Ea trebuie să suporte un curent de 1,15 x Iomax, deci de cca. 3A. Această bobină se poate cumpăra (de exemplu există tipul SDF250A3,15 de 250mH și 3,15A) sau se poate confecționa.

Condensatorul de ieșire **C2, se alege la o tensiune de 1,5 x Uo,** deci la 25V și practic trebuie să aibă o valoare mai mare de 470µF. El trebuie să fie de tipul "low-ESR" de exemplu CSN0470/25. Se pot utiliza, cu bune rezultate, **mai multe condensatoare montate în paralel.** În general, la acest tip de stabilizator, creșterea valorii condensatorului de ieșire mărește stabilitatea. Utilizarea unor condensatoare de proastă calitate, cu ESR ridicat, poate compromite funcționarea stabilizatorului, condensatoarele se uzează prematur, sau

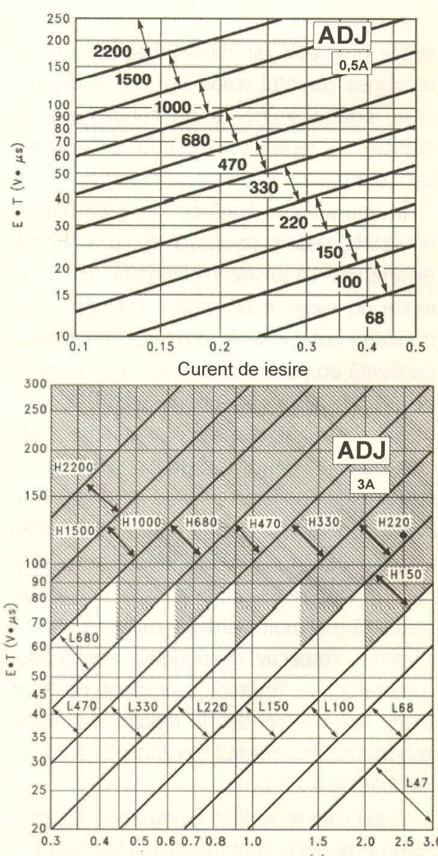


Fig. 6 Monograme pentru varianta de circuite cu tensiune reglabilă (ADJ)

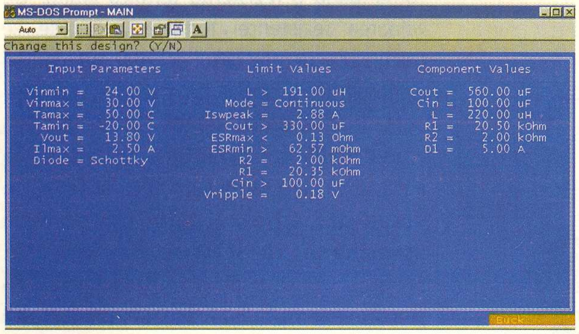


Fig. 7 Calcul automat al unui stabilizator în comutație cu programul SMS oferit gratuit de National Semiconductor

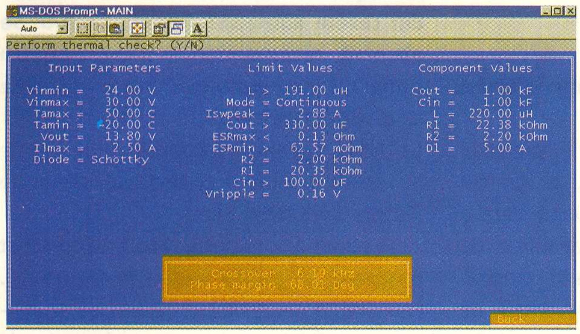


Fig. 8 Calcul automat al modificării parametrilor cu programul SMS

BUCK CONVERTER

Circuit Parameters

Vinmin: 24.00 V

Vinmax: 30.00 V

Tamax: 50.00 C

Tamin: -20.00 C

Vout: 13.80 V

Ilmax: 2.50 A

Diode : Schottky

Misc calculated information

Mode: Continuous

Peak switch current: 2.88 A

ESRmax: 0.13 Ohms

ESRmin: 62.57 mOhms

Vripple: 0.16 V

Crossover Freq: 6.19 kHz

Phase margin: 68.01 Deg

Sink to ambient: 10.00 C/W

Junction Temp: 83.02 C

Component List

Cout: 1.00 kF

ESR: 62.57 mOhm

Vmax: 17.00 V

Cin: 1.00 kF

Vmax: 43.00 V

L: 220.00 uH

430-0636: AIE

PE-53116: Pulse

RL2446: Renco

R1: 22.38 kOhm

Tolerance: 1.00 %

R2: 2.20 kOhm

Tolerance: 1.00 %

D1: 5.00 A

Vmax: 40.00 V

1N582: Motorola

U1: LM2576T-ADJ: National Semiconductor

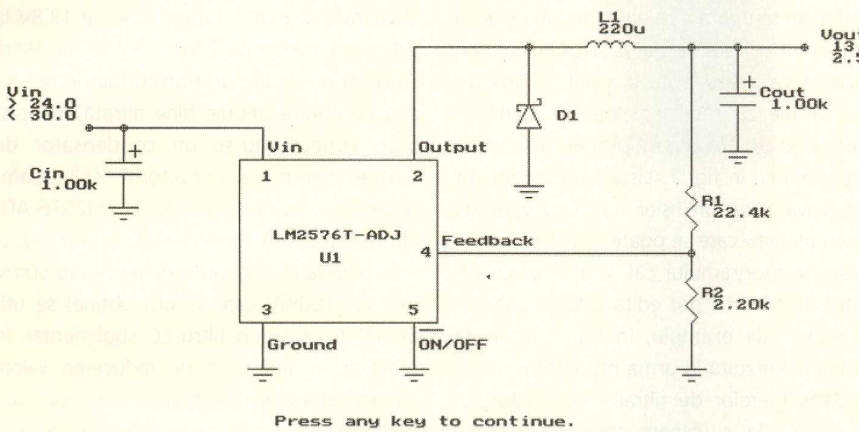


Fig. 9 Afișarea schemei rezultată în procedul de proiectare cu programul SMS

în cel mai bun caz, ondulațiile tensiunii de ieșire sunt destul de mari.

Pentru **dioda D se alege un tip care are curentul de 1,2 x Iomax,** deci mai mare de 3A și **o tensiune de străpungere inversă de 1,25 x Uinmax,** deci mai mare de 35V. Se poate alege o **diodă Schottky** de 3A și 60V de tip SB360, în capsula DO201 (ceva mai mare ca 1N4007). Dacă se pune problema ca stabilizatorul să suporte scurtcircuit de lungă durată la ieșire, curentul suportat de diodă trebuie să fie mai mare decât pragul de scurtcircuit al circuitului integrat (5,8A pentru LM2576), deci trebuie aleasă o diodă Scottky de 10A (fie MBR1045, fie MBR1060), în capsula TO220. Cu aceasta, proiectarea stabilizatorului este încheiată, simplitatea calculelor necesare pentru implementare fiind evidentă.

Pentru varianta cu tensiunea de ieșire reglabilă se utilizează nomogramele din fig. 6. Circuitul utilizat trebuie să fie o variantă cu sufixul - ADJ, de exemplu LM2576-ADJ. Stabilizatorul trebuie să aibă o tensiune de ieșire de 13,8V, curent maxim de ieșire de 2,5A și tensiune de intrare nominală de 25V. Tensiunea maximă de intrare este de 30V. Mai întâi trebuie determinat produsul ExT ca fiind ExT = (Uinmax-Uo) x (Uo/Uinmax) x 19,23. Pentru valorile date ExT=143,3 V. msec, și pe nomograma din figura 6 se determină, pentru un Iomax de 2,5A, inductanța bobinei L ca fiind de 220mH, la 52kHz. Curentul suportat de bobină trebuie să fie mai mare de 3A. Se poate utiliza tot SDF250A3,15, ca în exemplul de mai sus. Condensatorul de ieșire C2 se poate calcula cu relația C2>7785xUinmax/ (UoxL) cu L

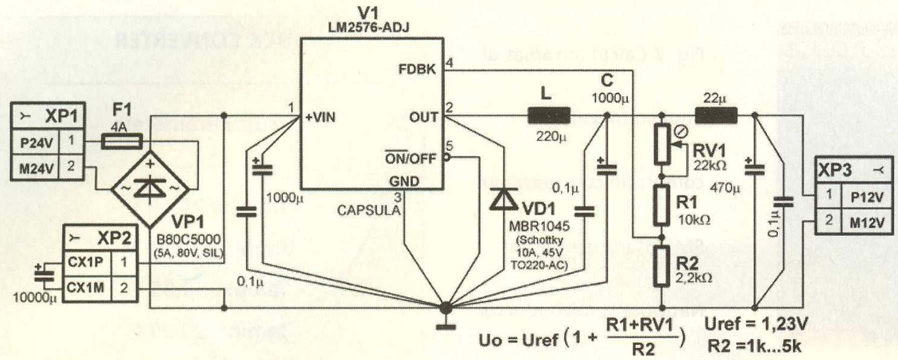


Fig. 10 Sursă 13,8V/2,5A, calculată cu programul SMS

în mH și C2 în mF. Rezultă pentru C2 o valoare mai mare de 80µF. Se alege 470µF. Divizorul rezistiv se calculează ținând cont că R2 trebuie să fie cuprins între 1 și 5kΩ. Se alege o valoare arbitrară din interval, de exemplu 2,2kΩ. R1 se deduce din relația R1=R2(Uo/Uref-1), cu Uref=1,23V. Pentru acest caz rezultă R1 aproximativ egal cu 22,5kΩ. Se poate utiliza un potențiometru semireglabil înseriat cu un rezistor.

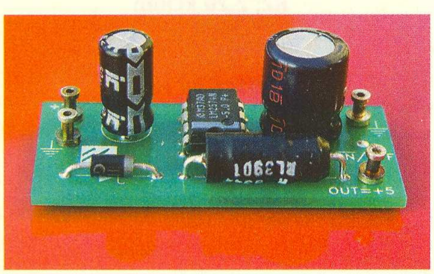
Calculul stabilizatoarelor în comutație devine și mai simplu dacă se utilizează un program pe care National Semiconductor îl pune la dispoziția utilizatorilor. Versiunea 3.3 a programului Switchers Made Simple (SMS v3.3) se poate folosi și pentru circuitele integrate de tip LM257x. Versiunile mai noi (SMS v4.3 și SMS v6.2) permit utilizarea circuitelor recente (LM259x, LM267x, LM259x), care funcționează la frecvențe de comutație de 100-200kHz, asigură curenți de până la 5A și au și alte facilități (sincronizare, soft-start, limitare de curent cu întoarcere).

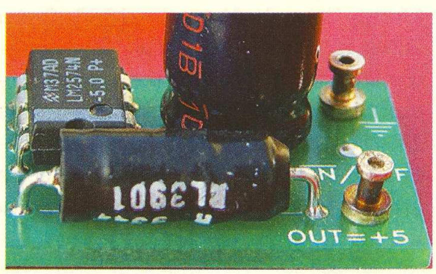
Deocamdată, în România, sunt mai răspândite circuitele din seria LM257x și pentru acestea versiunea SMS v3.3 este suficientă. **Ea poate fi obținută gratuit de pe site-ul firmei National Semiconductor - www.ns.com.** Este un program care trebuie rulat sub DOS (sau într-o fereastră DOS) și care poate calcula, cunoscându-se datele inițiale, toate componentle asociate unui stabilizator din seria Simple Switcher. Mai mult, **programul poate afișa și tipări și schema astfel calculată.**

După dezarhivare, se rulează din directorul unde este instalat SMS v3.3, programul **main.exe** sau **simple.bat.** După câteva explicații, în care se arată variantele de schemă, se poate alege (cu cifra 3) stabilizatoare de tip buck. Se introduc datele de intrare, apoi cu tasta <end> se validează. De obicei se dorește utilizarea unei bobine standard, care se poate găsi gata făcută, de acea programul solicită validarea acestei opțiuni. Dacă se validează această opțiune programul calculează imediat valorile componentelor necesare. Un ecran tipic pentru această fază arată ca în fig. 7. Lista componentelor este salvată într-un fișier ASCII cu extensia <exemplu.lst> care se poate vizualiza în atât în cadrul programului cât și ulterior cu un editor de text. Se pot edita valorile componentelor - de exemplu, în fig. 8 se arată ecranul ce rezultă în urma modificării valorii condensatoarelor de filtraj și a rezistorului R2 - adus la o valoare standard. Se pot vedea valorile mărimilor de intrare și ale celor calculate, de exemplu se poate vedea valoarea impusă pentru ESR-ul condensatorului de la ieșire, iar în chenarul roșu sunt afișate valorile esențiale care ar rezulta din trasarea diagramelor Bode pentru stabilizator. Acestea sunt informațiile necesare pentru aprecierea stabilității sistemului cu reacție negativă. În continuare se solicită date despre radiatorul utilizat, programul comandând o rezistență termică limită. Cu valoarea rezistenței termice introduse se calculează, pentru cazul cel mai defavorabil - temperatura ambiantă maximă, temperatura la care poate ajunge joncțiunea. Din considerente de fiabilitate este bine ca această valoare să fie sub 80°C. **În final, se desenează schema, obținându-se ceva asemănător cu schema din figura 9. Schema poate fi tipărită. Deschizând fișierul <exemplu.lst> asociat proiectului se obține o listă asemănătoare cu cea din caseta alăturată figurilor 7 și 8. Se observă recomandările făcute pentru bobină, fiind listate mai multe tipuri, de la diverși fabricanți.** În mod asemănător **se indică parametrii condensatorului de la ieșire, ai diodei și circuitul din seria Simple Switchers ales.**

O schemă completă, calculată cu acest program, se poate vedea în figura 10. Preluând tensiune de la o baterie de acumulatoare de 24V sau de la un transformator de rețea care furnizează în secundar 18V și 5A stabilizatorul poate asigura la ieșire 13,8V la un curent maxim de 2,5A. Dacă se utilizează ca sursă de intrare un transformator, tensiunea de intrare trebuie bine filtrată, în acest scop conectându-se un condensator de filtrare extern, la conectorul XP2. Componentele asociate circuitului LM2576-ADJ au fost calculate cu SMS v3.3. Pentru reducerea ondulațiilor tensiunii de ieșire sub 50mV (din cei 160mV care se pot obține) se utilizează la ieșire un filtru LC suplimentar. În practică, ținând cont de reducerea valorii condensatorarelor electrolitice la temperaturi negative, s-a realizat o baterie de condensatoare de valoare mult mai mare decât cea indicată de program, atât la intrare, cât și la ieșire.

În fotografiile din articol se poate vedea un stabilizator, oferit de National Semiconductor, realizat cu LM2574-5 care poate furniza, pentru tensiuni de intrare cuprinse între 9V și 30V, o tensiune de ieșire 5V la un curent de 0,4A și o sursă de 13,8V la 2,5A, realizată pe baza schemei din figura 10. ♦





Bibliografie

1. C. Tavernier, Les alimentations à découpage, în Electronique Pratique nr. 269, pp. 20-31,

2. ***, Switchers Made Simple, Simple Switcher, file de catalog și note de aplicație, National Semiconductor Corp, Sanata Clara, CA, USA,

3. C.A. Popescu, I. Ristea, Stabilizatoare de tensiune, Ed. Tehnică, 1985.

CONTOARE DONAU

DONAU ELEKTRONIK GMBH



Cod 14116 220V AC 840.00 lei

CONTOR
pentru DURATĂ DE FUNCŢIONARE

Date tehnice:

- număr maxim de ore contorizate: 99999,99
- nu este prevazut cu buton de RESET
- tensiune de alimentare: 220V AC
- dimensiuni: 36x24x62,8[mm]



COD	TENSIUNE ALIMENTARE	PREŢ (lei)
14239	12V DC	970.000
14242	24V DC	970.000
14241	24V AC	1.270.000
14240	220V AC	1.270.000

CONTOR
DE IMPULS ELECTRIC

Date tehnice generale:

- număr digiţi: 4
- buton RESET
- durată minimă impuls DC: 33ms
- durată minimă impuls AC: 50ms
- rata maximă de numărare (impulsuri secundă): 20(DC)/10(AC)
- dimensiuni: 35x25x71[mm]

Electronică on - line

www.mikroelektronika.co.yu



Site-ul MikroElektronika lansează versiunea în limba română

Semnalăm cu o deosebită plăcere lansarea versiunii de limbă română a revistei on - line de "electronică, automatică şi programare". Magazinul prezintă interes pentru toţi electroniştii, el fiind bogat în informaţii practice, cu precădere despre microcontrolere Microchip.

Interesant este că se poate face download "free" (gratuit) a unor cărţi, cei interesaţi putându-se iniţia în tainele programarii microcontrolerelor PIC şi a aplicaţiilor sale directe, programarea în Visual Basic şi compilarea, iniţiere în VHDL, structuri logice programabile sau pentru cei mai începători, o carte despre componentele electronice.

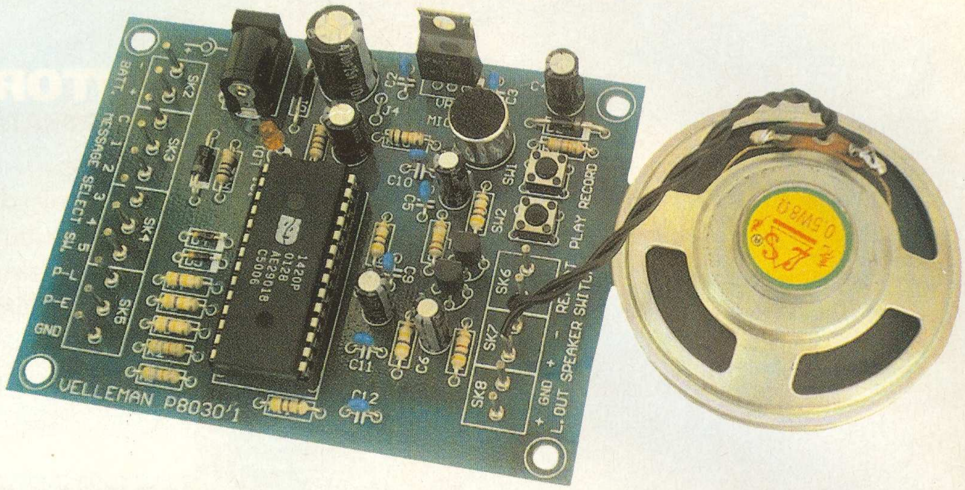
Cartea "PIC Microcontroler" se găseşte şi în limba română.

Sunt prezentate o serie de aplicaţii cu microcontrolere ce pot fi construite de amatori sau profesionişti sau sisteme de dezvoltare pentru PIC (PIC16F84, PIC 16F877) şi/sau alte familii de procesoare (sistem universal UNI-DS). Acestea pot fi achiziţionate la preţuri rezonabile.

Pe site se pot găsi informaţii despre celebrele butoane Dallas, logică Fuzzy, soft pentru instrumentaţie virtuală, etc.

Felicităm editorii acestei pagini de Web pentru modul de realizare şi întreţinere, şi nu în ultimul rând, pentru editarea versiunii de limbă română. ◆

K8030



Modul vocal

de înregistrare şi redare

Montajul permite înregistrarea și redarea de înaltă calitate a unor scurte mesaje vocale (maxim 20 secunde), utilizând un minim de componente electronice. Se poate utiliza în sisteme de semnalizare pentru avertizări vocală, atenționări, precum și la diverse jocuri sau montaje electronice. Ca exemple, se pot da: sonerii de apartament cu mesaje vocale, la care mesajul se schimbă când proprietarul părăsește apartamentul, sisteme de avertizare auto pentru fixarea centurilor de siguranță la pornirea de pe loc, sisteme de avertizare corelate cu senzori de perimetru, sisteme de atenționare destinate spațiilor publice: școli, muzee, locuri de distracție, etc.

Minisistemul de înregistrare-redare prezentat beneficiază de o memorie EEPROM ce poate stoca mesajele înregistrate un interval de timp de 100 de ani. Durata maximă a timpului de înregistrare este de 20 de secunde. Pot fi înregistrate 5 mesaje diferite, cu durata de 4 secunde fiecare. Atât microfonul, cât și difuzorul de mică putere sunt incluse. Opțional se poate include și un întrerupător rotativ pentru selectarea mesajului care trebuie redat.

Pot fi setate două moduri de funcționare: derularea mesajului complet la apăsarea unui push-buton și derularea mesajului în mod continuu până la eliberarea push-butonului.

Specificații tehnice

Schema electrică a montajului este prezentată în figura 1.

Tensiunea de alimentare a montajului:

- 8 - 15 Vcc dintr-un adaptor conectat la rețeaua electrică de tensiune; tensiunea este aplicată conectorului destinat special acestui scop. La pinul central al conectorului se conectează borna pozitivă a tensiunii de alimentare.
- 6Vcc din baterii (4 baterii de tip AA, înseriate), prin conectorul SK2.

Puterea consumată:

- de la alimentatorul de tensiune continuă: 4mA în stare stand-by și maxim 100mA în timpul derulării mesajului;
- de la baterie: maxim 20 µA în stare stand-by și maxim 100mA în timpul derulării mesajului.

Difuzorul:

- impedanță: 4 - 8#;
- putere 0,25 - 2W.

Difuzorul se conectează la conectorul SK7 utilizând conductoarele de legatură incluse. Utilizarea unui difuzor de putere mai mare duce la scăderea performanțelor de redare ale montajului.

Frecvența de eşantionare a mesajului înregistrat:

- 6,4 kHz.

Dimensiuni cablaj imprimat:

- 94 x 73 x 25mm (3.7"x2.9"x1.0").

Descrierea funcționării

Înregistrarea mesajelor

Se apasă și se menține apăsat butonul "RECORD". LED-ul LD1 se va aprinde. Se transmite mesajul dorit în fața microfonului, după care se eliberează butonul "RECORD". Dacă în timpul înregistrării LED-ul LD1 se stinge, înseamnă că memoria este plină, iar procesul de înregistrare a fost oprit. Timpul maxim de înregistrare este de 20 secunde.

Redarea mesajelor

Se apasă butonul PLAY un scurt interval de timp pentru a se derula mesajul înregistrat. LED-ul LD1 va pulsa pentru a indica sfârșitul mesajului.

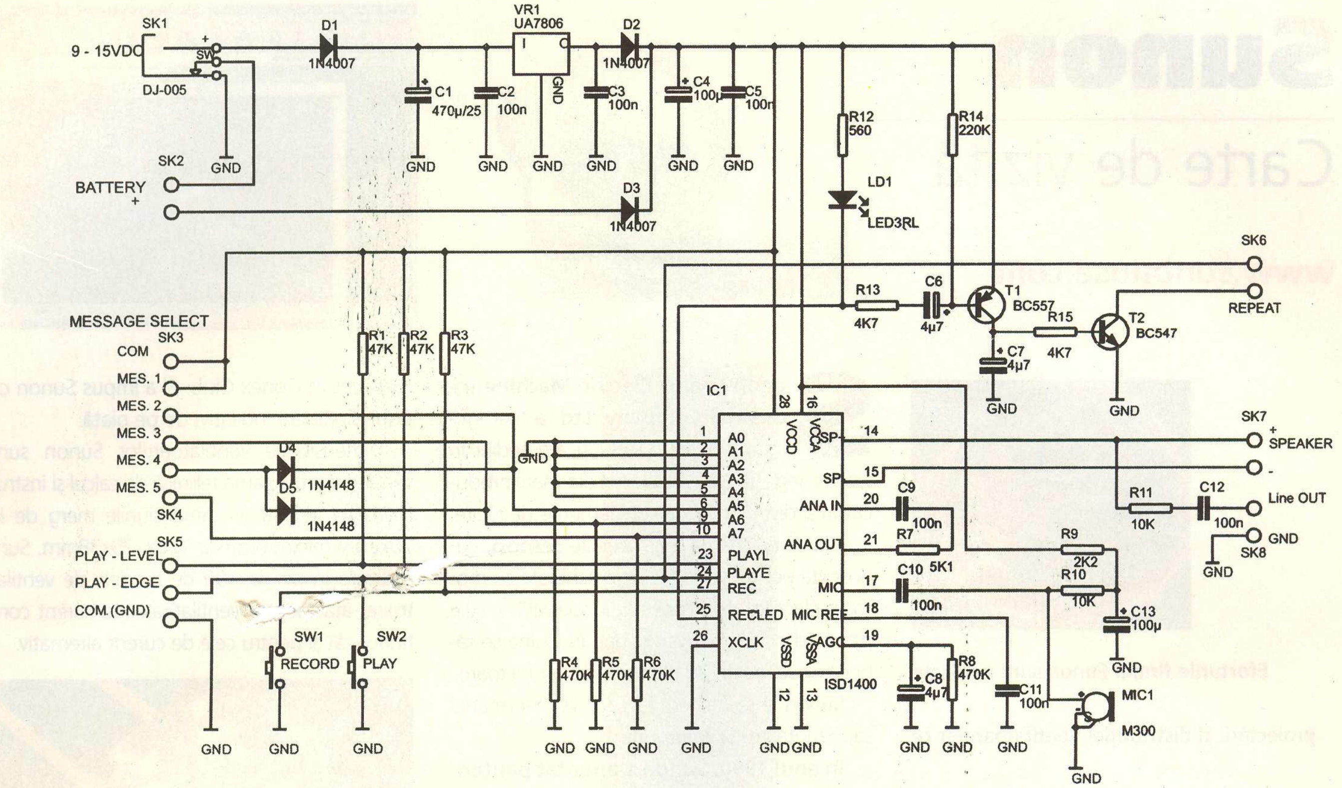


Fig. 1 Schema electrică a montajului; se remarcă utilizarea circuitului integrat specializat IDM1400

Selectarea mesajului

Conectorii SK3 și SK4 permit conectarea unui întrerupător rotativ prin care se face selecția unui singur mesaj, din cinci posibile. Durata maximă a fiecărui mesaj este de 4 secunde.

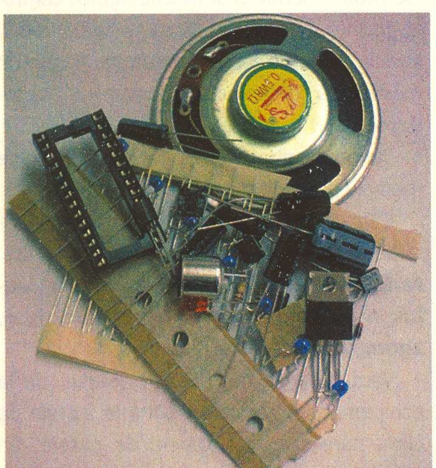
Repetarea mesajului

Prin scurtcircuitarea terminalelor conectorului SK6 este inițiat modul auto-derulare.

Push-butoanele

Prin conectorul SK5 se poate conecta (opțional) un buton de redare "PLAY" la depărtare de cablajul imprimat, după cum urmează:

- la bornele GND și PLAY-EDGE se poate conecta un buton cu aceeași funcție cu a butonului "PLAY" de pe cablaj;
- la bornele GND și PLAY-LEVEL se poate conecta tot un buton de redare, prin care mesajul este derulat o singură dată, indiferent de timpul de apăsare al butonului.



Este recomandat ca distanța dintre buton și cablajul imprimat să fie cât mai scurtă posibil (maxim 2m), iar conectarea să se facă cu cablu ecranat.

Conectarea la un amplificator sau o linie audio de putere

Conectorul SK8 este o ieșire audio spre un amplificator de putere. Se recomandă deconectarea difuzorului propriu montajului în cazul utilizării amplificatorului de putere.

Recomandări de asamblare

Montajul se oferă în kit, dezasamblat. Pentru montare este nevoie de o stație de lipit de mică putere (25 - 40W), cu vârf conic. Vârful trebuie menținut curat pe întreaga perioadă de lipire, prin ștergere periodică pe un burete special, umezit în prealabil. Aliajul de lipit trebuie să fie subțire, cu diametrul de maxim 1mm și cu decapant în interior. Se utilizează numai scule și accesorii adecvate: clești de tăiat și îndoit terminale, șurubelnițe de dimensiuni corespunzătoare, etc.

Se urmăresc și se respectă cu strictețe instrucțiunile de montare prezentate în manuale. O atenție deosebită trebuie acordată componentelor polarizate.

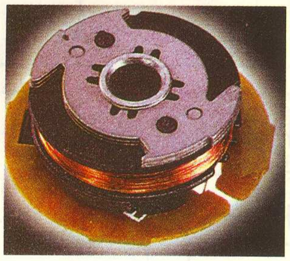
Circuitul IC1-ISD1400 este specializat pentru sinteză vocală și face parte dintr-o serie dedicată. Pentru mai multe informații vizitați www.isd.com. ◆

Sunon

Carte de vizită



www.sunonusa.com



Eforturile firmei Sunon sunt dedicate proiectării și distribuției ventilatoarelor ce satisfac cele mai înalte standarde ale calității, adaptate la cerințele clienților săi. Dintre "motto"-urile după care compania se ghidează, amintim: implementrea și menținerea unui standard ridicat de calitate, acesta fiind "o piatră de temelie pentru a construi viitorul" sau investiții pe termen lung în cercetare și dezvoltare.


Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Taiwan, R.O.C.

have been assessed and registered as meeting the requirements of ISO 9002

Certificate Number
95/5519

Sunonwealth Electric Machine Industrial Company, Ltd.** a fost înființată în anul 1980 și are sediul în Kaohsiung - Taiwan. Este unul din marii producători și distribuitori de echipamente de răcire.

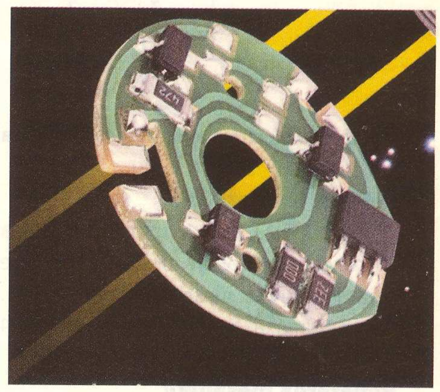
Marca de seamă a firmei este **Sunon,** cunoscută pentru ventilatoarele echipate cu motoare electrice de o construcție specială. În cele patru fabrici din Taiwan și una în China se fabrică anual peste 30 milioane de ventilatoare.

Sunon este prezentă în S.U.A., Germania sau Franța cu filiale proprii.

În anul 1990, Sunon a anunțat pantentarea unui nou model revolutionar de motoare de curent continuu pentru ventilatoare. Sunon spune că, din cauza acestui nou design pentru motoare, "istoria ventilatoarelor s-a schimbat". Noua construcție a fost denumită **"Brushless DC Fan",** într-o traducere aproximativă "fără perii". **Însă, inima acestei invenții constă în modul de realizare a bobinei rotorului - neinflamabilă, rezistentă la temperaturi înalte și vibrații mecanice importante, proprietăți izolante superioare** - ce conferă motorului de ventilator o siguranță sporită. Bobina constă din trei înfășurări comandate de un invertor realizat în tehnologie SMT pe un mic PCB. Aceasta rezolvă și problemele de scurtcircuit. Avantajul principal al acestei construcții o reprezintă volumul mai mic al motoarelor pentru ventilatoare, protejarea bobinei împotriva forțelor de frecare. Despre acest patent a mai fost scris în Conex Club. El a impus Sunon ca unul din liderii inovativi de pe piață.



Dimensiunile ventilatoarelor Sunon sunt variate, pentru gama tehnică de calcul și instrumentație industrială dimensiunile merg de la 20x20 și minim 6mm la 120x129x38mm. Sunt realizate in jur de 100 de modele de ventilatoare, atât pentru ventilatoare de curent continuu, cât și pentru cele de curent alternativ.



În anul 1995 Sunon a realizat o gamă de ventilatoare Brushless pentru Laptop-uri, denumită generic seria **Green DC Fan.** Caracteristici: consum mic, izolare electrică mare, tensiune mică de comandă, înaltă calitate. Această serie a fost patentată în 23 de țări.

Firma a fost certificată ISO9001, ISO9002 și ISO14001. Fiecare produs este riguros controlat înainte de a ajunge la un potențial client, linia de fabricație complet automatizată fiind în măsură să deservească conceptul **"zero-defect".**

Sunon a realizat minimotoare tip vibrator, de exemplu pentru industria de telecomunicații.

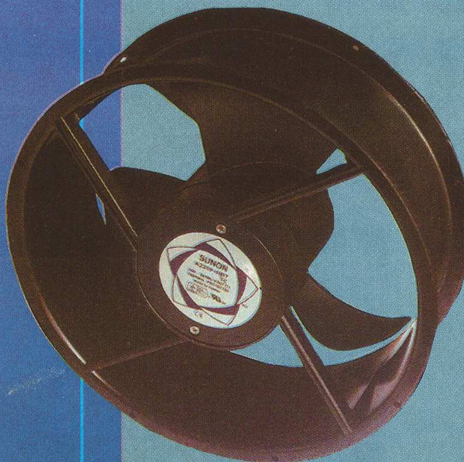
Câteva caracteristici importante ale ventilataorelor Sunon merită a fi remarcate: **restart automat după deblocarea rotorului, interferențe electromagnetice reduse, zgomot perturbator mic.**

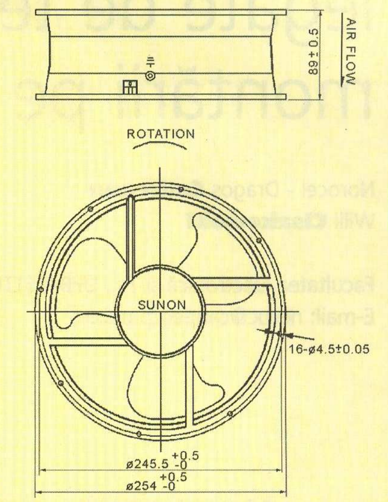
Ventilatoarele au aplicații diverse, de la echipamentele de calcul până la sursele de alimentare și convertoarele de putere din industrie. ◆

V E N T I L A T O A R E

A2259HBT-TC - COD 6030

* Tensiune de alimentare:
  230V, 50Hz
* Curent absorbit: 0,24A
* Putere: 57W
* Turație: 2100 rot/min
* Intensitate zgomot: 57dBA
* Debit de aer: 1443,8m³/h
* Dimensiuni: 254x89[mm]

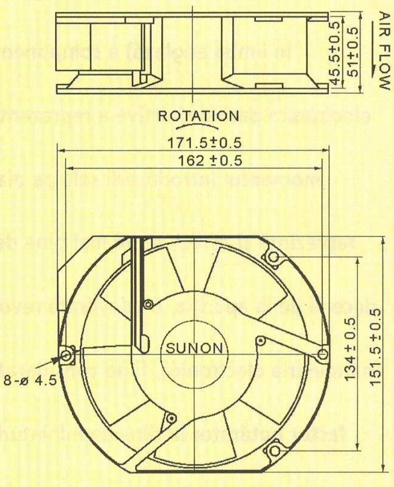




A2175HBT-TC - COD 9551

* Tensiune de alimentare:
  230V, 50Hz
* Curent absorbit: 0,12A
* Putere: 26W
* Turație: 2800 rot/min
* Intensitate zgomot: 51dBA
* Debit de aer: 343,12m³/h
* Dimensiuni: 171x51[mm]

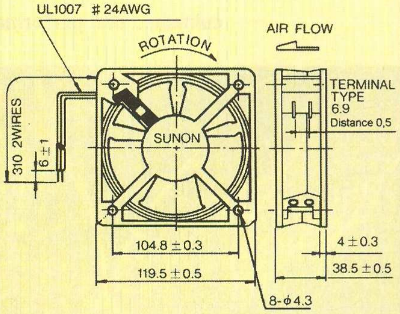




DP201 - COD 3864

* Tensiune de alimentare:
  230V, 50Hz
* Curent absorbit: 0,15A
* Putere: 20W
* Turație: 2550 rot/min
* Intensitate zgomot: 43dBA
* Debit de aer: 144m³/h
* Dimensiuni: 120x120x39[mm]



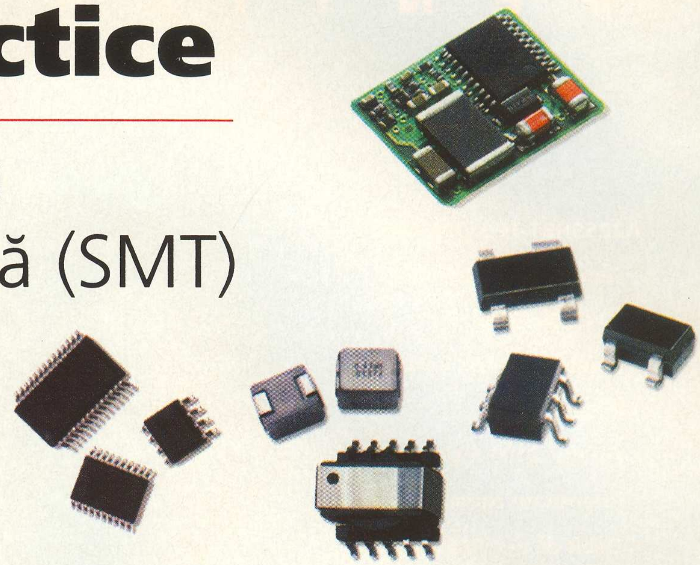


Aspecte practice

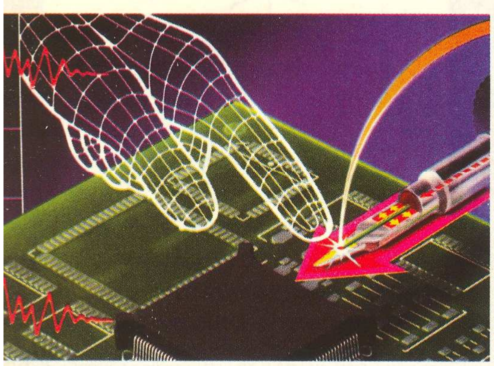
legate de tehnologia montării pe suprafaţă (SMT)

Norocel - Dragoş **Codreanu**
Willi **Ciszkowski**

Facultatea Electronică şi Tc., UPB-CETTI
E-mail: noroc@cadtieccp.pub.ro



Tehnologia montării pe suprafaţă (Surface Mount Technology - SMT, în limba engleză) a componentelor electronice pasive şi active a reprezentat în momentul introducerii sale pe piaţă şi reprezintă şi astăzi, după mai bine de trei decenii de la apariţie, o adevărată revoluţie în industria electronică, fiind considerată un factor hotărâtor în direcţia miniaturizării produselor electronice, al extraordinarei tendinţe de a obţine aparate şi sisteme mai uşoare, mai mici şi, culmea,... mai performante.



Motivul principal al apariţiei acestei tehnologii l-a reprezentat dorinţa fabricanţilor de a eficientiza aria plăcii de circuit imprimat şi de reducere corespunzătoare a volumului modulelor şi echipamentelor electronice. Componentele electronice cu montare pe suprafaţă (SMD - Surface Mounted Device, a se vedea serialul început în revistă în numărul 12/2002) sunt semnificativ mai mici decât cele clasice (THD - Through Hole Device, componente cu montare prin inserţie), în condiţiile îndeplinirii unor funcţii de circuit identice.

Ca exemplu de reducere a dimensiunilor plăcii, se poate spune că pentru un modul electronic simplă faţă (circuitele imprimate dispuse pe o singură faţă a structurii PCB), utilizarea SMD-urilor conduce la micşorarea de două ori (:2) a ariei plăcii. În cazul în care componentele sunt dispuse pe ambele feţe ale plăcii se poate ajunge la reducerea de patru ori (:4) a ariei modulului. Privind din punctul de vedere al densităţii funcţionale, aceasta se poate dubla (pentru aceeaşi arie) prin utilizarea componentelor SMT. În plus, faţă de dimensiunile reduse în planul XOY, SMD-urile prezintă şi o înălţime semnificativ redusă, fapt ce a condus la o "subţiere" aproape incredibilă a anumitor clase de produse (în special cele portabile). O singură privire aruncată telefoanelor GSM/CDMA din ultimele generaţii, notebook-urilor, laptop-urilor sau aparaturii medicale portabile va fi de ajuns pentru a înţelege importanţa tehnologiei de montare pe suprafaţa în industrie sau în viaţa cotidiană.

Astfel, echipamentele actuale conţin mai puţine module (module ce prezinta o densitate mai mare a circuitelor şi dispozitivelor la nivel de placă), sunt mai uşoare (ridicarea de pe masă a unei imprimante cu jet de cerneală şi deschiderea acesteia vor convinge cititorul de greutatea şi dimensiunile electronicii încorporate), conectica şi elementele mecanice s-au redus ca număr şi au scăzut în dimensiuni, cablurile îşi reduc lungimea sau lipsesc cu desăvârşire. Nu trebuie omisă nici dezvoltarea unor circuite integrate dedicate anumitor aplicaţii (ASIC - Application Specific Integrated Circuit), circuite care, pe lângă revoluţionarele inovaţii la nivel de "chip", prezintă numeroase noutăţi şi în plan tehnologic. Concluzia finală este că prin utilizarea componentelor SMT, ASIC, prin montarea acestora pe ambele feţe ale plăcii şi prin creşterea densităţii "on-board" se poate obţine o reducere de până la 80% din dimensiunile iniţiale, rezultat absolut remarcabil având-se în vedere cerinţele din electronica actuală.

Reducerea dimensiunilor modulelor şi sistemelor electronice nu reprezintă singurul mare avantaj al utilizării tehnologiei SMT (pleonasm acceptat de specialişti). Un altul, ceva mai ascuns începătorilor în domeniu, este dat de dimensiunile mult mai reduse ale structurilor conductoare din cadrul componentelor ("wire-bond"-ul dintre chip-ul de siliciu şi "lead-frame"-ul intern al componentei, "lead-frame"-ul însuşi, de dimensiuni mai reduse, terminalul extern mai scurt- a se vedea figura 6 de la pagina 5).

Revenind la ideea avantajului, trebuie precizat că în condiţiile semnalelor digitale

de mare și foarte mare viteză calea de semnal trebuie să fie cât mai scurtă și să prezinte elemente parazite cât mai reduse. În figura 1 se observă circuitul echivalent RLCG al unei porțiuni dintr-o cale de semnal. Pe scurt, în cazul unui circuit integrat, aceasta cuprinde următoarele elemente: structura conductoare din chip-ul de siliciu, "wire-bond"-ul dintre chip și "lead-frame"-ul componentei, "lead-frame"-ul ce conține și terminalul extern, lipitura dintre terminal și pastila PCB, traseul de interconectare și... din nou, dar în sens invers, structurile anteriorare. Elementele pasive de circuit (rezistențe, inductanțe, capacități și conductanțe) care sunt proprii structurilor conductoare interne ale capsulei componentei electronice, caracterizează capsula din punct de vedere al capabilității acesteia de a fi utilizată în aplicații de mare viteză și de a permite transferul unui semnal cât mai curat.

În cazul SMD-urilor calea de semnal este net mai scurtă decât la componentele clasice, rezultând scăderea timpilor de propagare prin structura conductoare și reducerea valorilor inductanțelor, capacităților și rezistențelor proprii în comparație cu componentele clasice (tabelul 1).

Trebuie spus că prezența inductanțelor, capacităților și rezistențelor proprii ale capsulelor componentelor nu reprezintă nici pe departe un fapt pozitiv. Ideal, acestea ar trebui să fie nule astfel încât semnalul să poată fi transmis fără distorsiuni de la generator la receptor. Trebuie remarcate valorile semnificativ mai reduse la capsulele SMT față de cele THT.

Tehnologia montării pe suprafață implică, în cadrul procesului de fabricație a unui modul electronic SMT, cinci etape principale:

1. Depunerea pastei de lipire pe pastilele corespunzatoare componentelor de tip SMD;

2. Plasarea componentelor;

3. Topirea pastei de lipire în cuptoare speciale sau prin stații de lipire cu jet de aer cald și realizarea conectării electrice dintre terminalele componentelor și structura de interconectare;

4. Curățare;

5. Inspecție optică și testare.

Utilizarea unui echipament automat "pick-and-place" (utilaj care culege componentele din magazii special construite și le plasează pe placa de circuit imprimat, exact pe pastilele asociate acestora) permite creșterea de 3-4 ori a productivității muncii pentru faza de echipare, în comparație cu mașinile pentru componente THT. În plus, o linie completă de fabricalie SMT reduce spațiul din hala de producție, utilizează personal redus și reduce drastic timpul pe fluxul de fabricație. Fabricația modulelor este îmbunătățită și de faptul că un flux automatizat permite realizarea unor bucle de control de calitate performante, generarea unor rapoarte statistice și optimizarea "on-line" a procesului.

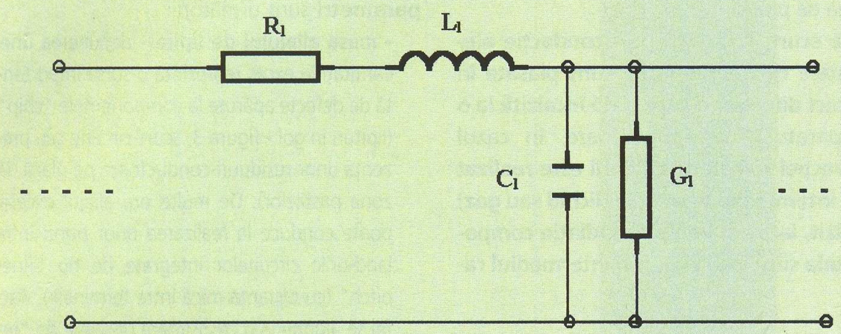


Fig. 1 Celulă elementară a unei căi conductoare de semnal

În ceea ce privește **operația de lipire,** trebuie stabilit de la început un **profil optim de temperatură** care să permită pastei de lipire să se topească și să realizeze o legătură de bună calitate între pastila de pe placa de circuit imprimat și terminalul componentei. Procesul de lipire nu este totdeauna perfect, unele defecte putând apărea chiar dacă la prima vedere lipirea SMD-urilor pare mai simplă deoarece terminalele nu se introduc în găuri iar pastila are o arie... liniștitoare. **Problemele tipice care apar în faza de lipire** a componentelor electronice cu montare pe suprafață sunt următoarele:

- lipsă coplanaritate terminale SMD;
- lipsă coplanaritate pastile SMT;
- probleme de solderabilitate;
- probleme metalurgice;
- calitate necorespunzătoare a pastei de lipire;
- volum necorespunzător al pastei de lipire;
- utilizarea unui profil de temperatură eronat;
- precizie scăzută a plasării componentelor;
- proiectare incorectă a structurii de interconectare.

Pentru o înțelegere mai bună a numeroa-

TAB. 1 - COMPARAȚIE ÎNTRE COMPONENTE SMT ȘI THT DIN PUNCT DE VEDERE AL INDUCTANȚELOR ȘI CAPACITĂȚILOR PROPRII

Număr terminale	THT - Capsulă DIP (Dual In line Package) L [nH]	THT - Capsulă DIP (Dual In line Package) C [pF]	SMT - Capsulă SO (Small Outline) L [nH]	SMT - Capsulă SO (Small Outline) C [pF]	SMT - Capsulă PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier) L [nH]	SMT - Capsulă PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier) C [pF]
8	3,2...9,3	0,35...1	2,3...3,8	0,22...0,48	-	-
14	3,2...10,2	0,38...1,1	2,6...3,8	0,22...0,54	-	-
16	3,3...10,5	0,44...1,1	2,4...4,3	0,22...0,5	-	-
20	3,4...13,7	0,53...1,5	4,9...8,5	0,45...0,85	4,2...5	0,6...0,65
24	3,8...14,1	0,53...1,6	4,9...9,5	0,43...1,86	-	-
28	3,8...14,4	0,58...1,7	-	-	5,3...6,9	0,7...0,75
40/44	3,8...15,3	0,6...1,9	-	-	5,3...6,6	0,75...0,8
64/68	7,1...28,1	0,63...2,4	-	-	5,1...6,4	0,78...0,83

selor tipuri de defecte din cadrul tehnologiei de montare pe suprafață, precum și a surselor ce conduc la apariția acestor defecte, este necesar să se arunce o privire asupra diferitelor aspecte legate de caracteristicile tehnologiei, de tehnicile și metodele de lipire și de regulile de proiectare a plăcilor de circuit imprimat în direcția realizării unei fabricații de foarte bună calitate. Abrevierea care s-a impus în ultimii ani este DFM - Design For Manufacturing sau Design For Manufacturability, aceasta referindu-se la faptul că proiectarea layout-ului trebuie orientată spre procesul de fabricație, cu alte cuvinte spre produsul final care este placa de circuit imprimat și modulul SMT. Ca deziderat major, luarea în considerare și ținerea sub un control strict a posibilelor surse de defectare trebuie să conducă la atingerea fabricației cu zero defecte. **Proiectarea "cu zero defecte" și transferul spre o fabricație "cu zero defecte" trebuie să fie obiectivul principal pentru toate proiectele SMT.**

În continuare, sunt prezentate unele aspecte legate de problemele ce pot să apară la implementarea tehnologiei SMT și **sunt redate câteva situații practice pentru evidențierea categoriilor de erori** ce pot apărea la fabricația modulelor electronice de acest tip.

Pentru ca un modul electronic să se poată realiza, trebuie mai întâi să se asigure condiții optime de echipare a plăcii cu componente și apoi să se asigure realizarea unor lipituri de bună calitate între acestea și circuitul imprimat de pe placă. În final, trebuie făcută o testare a lipiturilor precum și a modulului/sistemului în integralitatea sa și o depistare/înlocuire a componentelor defecte.

Pentru a nu avea defecte trebuie ca **lipitura finală să umple complet land-ul** (pastila) **SMD** (dar aliajul de lipit să nu fie într-o cantitate prea mare), **să fie strălucitoare și să realizeze un contact ferm** între structura de interconectare și terminalul componentei. Tehnologia de montare pe suprafață folosește în cadrul operației de lipire tehnici diferite care se bazează în principal pe cele trei mari mecanisme de transfer al căldurii: **conducție, convecție și radiație.** Majoritatea metodelor de lipire sunt semiautomate și automate, fapt ce permite efectuarea simultană a unui număr mare de lipituri. În ceea ce privecte transferul căldurii, acesta poate fi realizat înainte, simultan sau după aplicarea aliajului de lipit sub formă de pastă.

Pe scurt, la lipirea prin conducție elementele ce trebuie lipite sunt plasate în contact direct cu o suprafață încalzită la o temperatură corespunzătoare, în cazul convecției transferul căldurii este realizat prin intermediul unui fluid (lichid sau gaz) încălzit, iar la lipirea prin radiație componentele sunt încălzite prin intermediul radiației electromagnetice infraroșii emise de o sursă specială.

Uzual, cuptoarele din industria electronică utilizează în procesul de lipire convecția sau radiația și, în unele cazuri, un transfer mixt al căldurii (convecție + radiație).

Aliajul de lipire se găsește sub formă de pastă (consistența fiind în general asemănătoare cu cea a pastei de dinți, iar culoarea gri mat) și este format din particule sferice sau granule de aliaj de lipit, flux (pentru eliminarea straturilor de oxizi, săruri, impurități), **solvenți organici și agenți de dispersare a aliajului.**

Trebuie precizat că procesul efectiv de lipire nu reprezintă cauza majoră a apariției defectelor tehnologice, proiectarea circuitului imprimat, interfață pastilă-traseu, masca de protecție la lipire ("solder-mask", numită și masca de acoperire selectivă), plasarea/orientarea componentelor electronice sau masa lipiturii fiind și ele surse importante de defectare. În figura 2 sunt prezentate forțele prezente în cazul lipirii unei componente electronice.

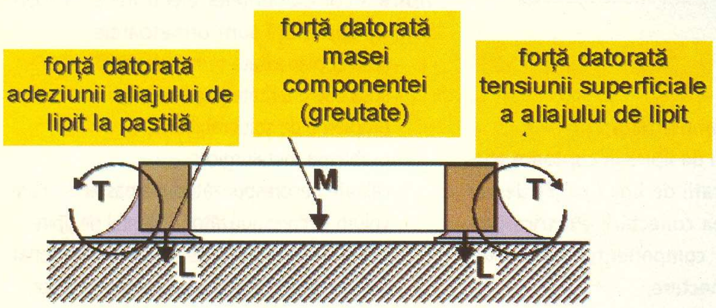
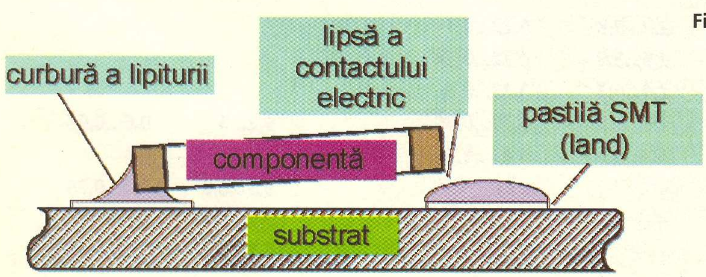


Fig. 2 **Forțe prezente la lipirea unei componente**

Pentru metoda de lipire prin retopire **(reflow** - în limba engleza) cei mai importanți **parametri** sunt următorii:

- **masa aliajului de lipire** - depunerea unei cantități în exces reprezintă o sursă importantă de defecte apărute la componentele "chip" (lipituri în gol - figura 3, scurt-circuite sau prezența unor reziduuri conductoare pe placă, în zona pastilelor). De multe ori, aliajul excesiv poate conduce la realizarea unor punți între land-urile circuitelor integrate de tip "fine-pitch" (cu distanță mică între terminale). Astfel se ajunge la o costisitoare operație de "rework" pentru eliminarea defectelor apărute. Dezechilibrul de masă al pastei de lipire depuse pe pastilele asociate unei componente poate conduce la apariția defectelor.
- **proiectarea pastilelor (land-urilor SMT)** - gradul de umectare al metalului de către aliajul de lipit topit și unghiul de contact cores-

Fig. 3 **Lipitura în gol**



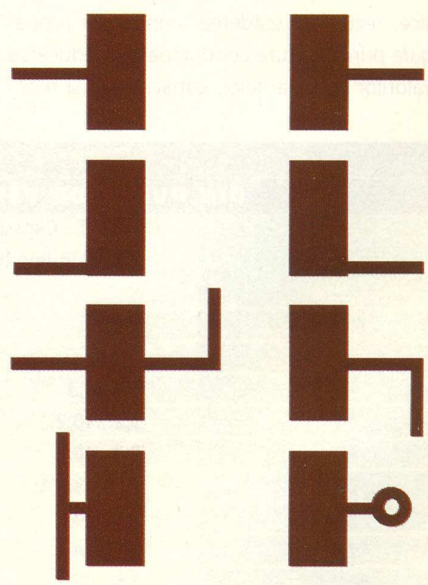
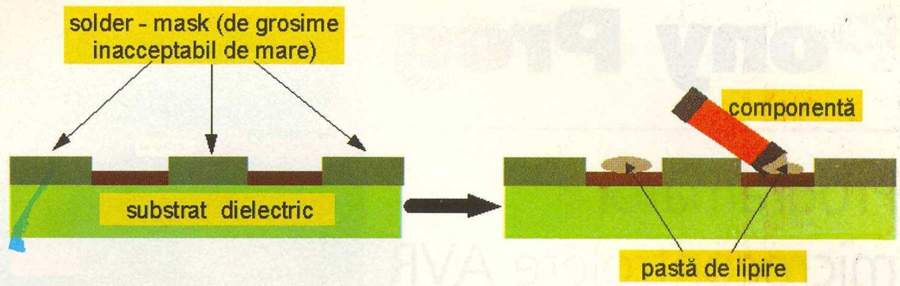


Fig. 4 **Limitarea numărului de trasee spre un land SMT**

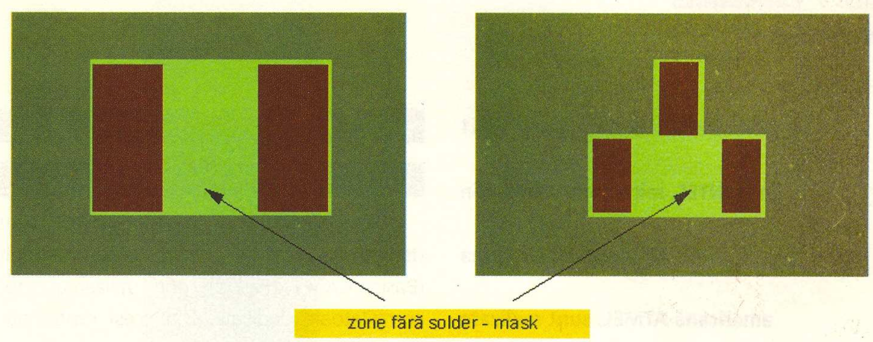
punzător sunt elementele care determină proiectarea pastilelor. Există numeroase specificații provenite de la fabricanți, agenții guvernamentale, asociații industriale și utilizatori de componente. Toate acestea au fost adunate sub forma unor **standarde** internaționale, unul dintre cele mai utilizate fiind **IPC-SM-782. Acest document conține compromisul mai multor reprezentanți industriali.**

- interfața traseu-pastilă - conectarea dintre traseu și pastila în cazul unui proiect SMT se face prin tehnici de proiectare oarecum diferite de "through-hole". Lipirea prin retopire folosește transferul de caldură de la suprafața plăcii la pastilă, retopind pasta de lipit pe terminalul componentei.



a)

Fig. 7 a) Masca de protecție la lipire poate conduce la "efectul de cumpană"



b)

Fig. 7 b) "Solder-mask" modificat pentru eliminarea "efectului de cumpană"

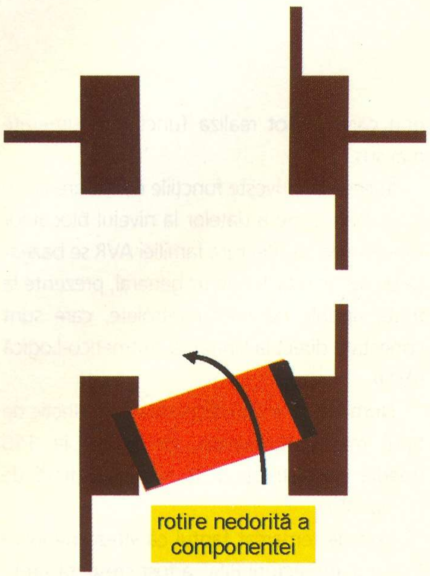


Fig. 5 Trasee multiple conectate inacceptabil la un land SMT și tendința nedorită de rotire a unui SMD

Reguli de proiectare

1. Limitarea numărului de trasee care au legătura cu un land la unul singur pentru a reduce migrația lipiturii (figura 4);

2. Realizarea de simetrii - se recomandă ca în faza de proiectare a layout-ului proiectantul să genereze structuri cât mai echilibrate la conectarea traseelor la pastile pentru a minimiza orice tendința de rotire a componentei (figura 5).

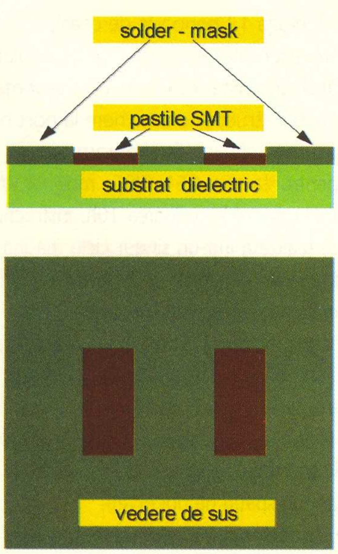
3. Se recomandă să nu existe "vias"-uri (treceri) sau alte găuri în pastila SMD;

4. Izolarea land-urilor SMT de traseele late sau planuri conductoare prin trasee înguste, de aproximativ 0,2 - 0,5 mm și având o lungime de minim 0,25 mm, funcție de componentele pasive și active.

- proiectarea corectă a măștii de protecție la lipire (solder-mask). Aceasta mască trebuie sa fie cu 0,2 - 0,5mm mai mare decât pastila sau gaura de trecere. Materialele pentru solder-mask vin în numeroase variante de prezentare, de la film uscat laminat, la film umed sau lichid fotosensibil.

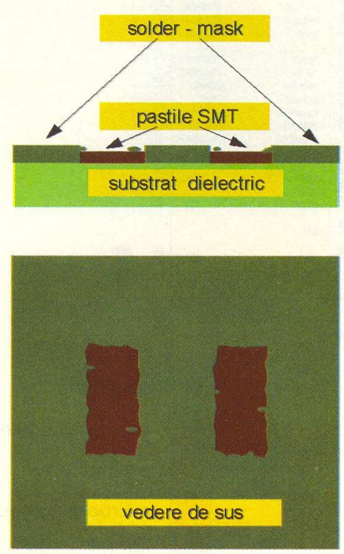
Eliminarea zonelor de solder mask dintre pastilele componentelor SMD poate conduce la eliminarea problemelor datorate efectului de cumpană, cum este prezentat în figura 7.

- orientarea și plasarea componentelor - aceste defecte sunt cauzate de masa mică și foarte mică a SMD-urilor și de încălzirea neuniformă a unor zone. Astfel, încă din faza de proiectare trebuie realizata o uniformizare a așezării componentelor pe placă și trebuie avută în vedere problema "umbrei termice" (componentele mici amplasate în imediata apropiere a unora de mare volum și masă pot să nu primească o cantitate de căldură suficienta și să ramână nelipite). În funcție de metoda de lipire folosită, orientarea componentelor poate fi sau nu o problemă reală.



a)

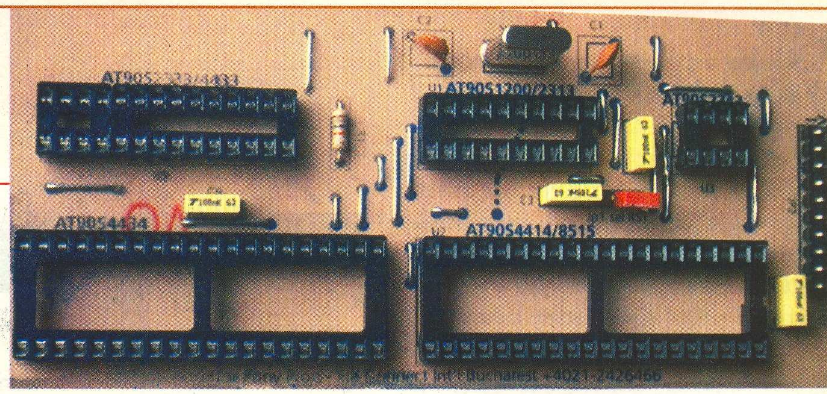
Fig. 6 a) "solder mask" - cazul ideal



b)

b) "solder mask" - situația reală din practică

Pony Prog



Programator microcontrolere AVR

Croif V. **Constantin**
Leonard **Lazăr**

Derivate din celebra familie 8051 de la INTEL, microcontrolerele din seria AVR produse de firma americană ATMEL, sunt realizate într-o arhitectură RISC (Reduced Instructions Set Computer), și sunt un concurent serios pentru binecunoscutele microcontrolere PIC de la Microchip, atât prin facilitățile hardware și software, cât și prin prețul mai redus.

Prezentarea familiei de microcontrolere AVR

Microcontrolerele cu arhitectură RISC sunt dedicate programării cu limbaje de nivel înalt (Basic, C/C++, Pascal), prin utilizarea unor compilatoare dedicate. Din acest motiv, numărul de instrucțiuni al microcontrolerelor cu arhitectură RISC este mai mic decât numărul de instrucțiuni al microcontrolerelor cu arhitectură CISC (Complex Instructions Set Computer) care sunt dedicate programării în limbaj de asamblare (spre exemplu C51). Nu mai sunt implementate instrucțiunile matematice de înmulțire și împărțire, o parte din instrucțiunile care realizează funcții logice sau booleene, precum și cele de acces direct la porturile microcontrolerului, dar sunt dezvoltate instrucțiunile de salt și salt condiționat prin care se pot realiza funcțiile enumerate mai sus.

În ceea ce privește funcțiile de intrare-ieșire și de manevrare a datelor la nivelul blocurilor funcționale, arhitectura familiei AVR se bazează pe 32 de registre de uz general, prezente la toate tipurile de microcontrolere, care sunt conectate direct la Unitatea Aritmetico-Logică (ALU).

Numărul de instrucțiuni diferă în funcție de tipul microcontrolerului, de la 89 la 118 (media de instrucțiuni la seria PIC fiind de numai 35).

Este de remarcat faptul că viteza de lucru în cazul arhitecturii RISC a fost crescută simțitor față de arhitectura CISC, marea majoritate a instrucțiunilor seriei AVR realizându-se într-un ciclu mașină, deci într-o singură perioadă de ceas.

Pentru familia AVR RISC un ciclu mașină poate fi calculat cu formula: 1 CM=1/fQuarț;

Pentru familia C51 CISC un ciclu mașină poate fi calculat cu formula: 1 CM=12/fQuarț (deci durează 12 perioade de ceas);

Spre exemplu, în limbaj de asamblare și utilizând un cristal de cuarț cu frecvența de 12MHz o instrucțiune de scriere la port necesită următoarele linii de program:

- pentru familia C51 CISC: mov P1,W10h; scriu la portul P1 valoarea 10h; instrucțiunea este realizată într-un singur ciclu mașină deci într-o microsecundă, și ocupă în memoria program un spațiu de un octet;
- pentru familia AVR RISC: ldi R16, $10; out PORTB, R16; scriu la portul B valoarea 10h; instrucțiunile sunt realizate în două cicluri mașină, într-un interval de timp de 0,166 microsecunde, dar ocupă în memoria program un spațiu de doi octeți!

O caracteristică importantă este memoria program de tip flash garantată pentru 1000 cicluri scriere/ ștergere. Toate microcontrolerele din seria AVR conțin memorie nevolatilă

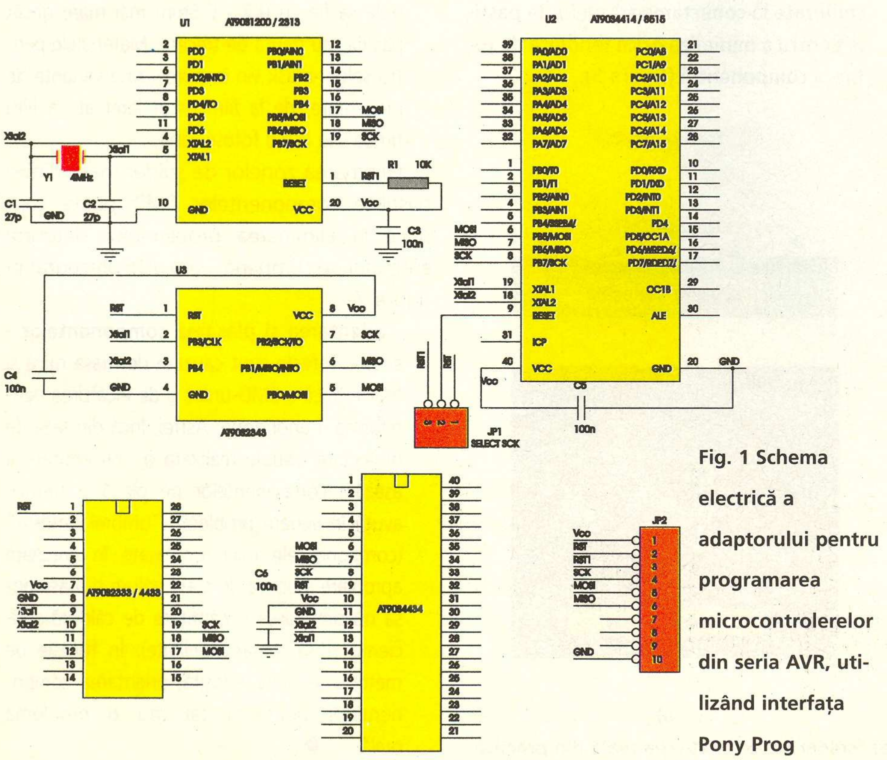


Fig. 1 Schema electrică a adaptorului pentru programarea microcontrolerelor din seria AVR, utilizând interfața Pony Prog

TAB. 1 - TIPURI DE MICROCONTROLERE DIN SERIA AVR						
Tip	**Nr. pini**	**Frecv. ceas (MHz)**	**Memorie Program**	**EEPROM (octeţi)**	**RAM (octeţi)**	**Observaţi**
AT90S1200	20	4...12	1K	64	-	32 Registre, Osc RC
AT90S2313	20	4...10	2K	128	128	-
AT90S2323/ 2343	8	4...10	2K	128	128	Osc RC
AT90S2333/ 4433	28	4...10	2K	128	128	CAD
AT90S4414/ 8515	40	4...8	4K	256	256	-
AT90S4434/ 8535	40	4...8	8K	512	512	CAD

EEPROM, variabilă ca dimensiune de la un tip de microcontroler la altul. Anduranţa acesteia este de aproximativ 100.000 cicluri scrie-re/ştergere. Pentru protecţia conţinutului acestei memorii şi pentru a evita stările logice nedefinite pe perioadele de creştere sau scădere a tensiunii de alimentare, multe din microcontrolerele familiei dispun de circuite de reset tip "brown-out".

Memoria poate fi programată atât în mod paralel, cât şi în mod serial; se dispune şi de facilitatea programării "în circuit" ISP (In System Programming).

Oscilatorul este realizat intern, componentele externe fiind cristalul de cuarţ (4...12MHz) şi condensatoarele de încărcare ale cuarţului (20...30pF). Câteva tipuri dispun şi de oscilatoare RC, nefiind necesară nici o componentă externă.

Toate microcontrolerele seriei AVR au timer de gardă (watchdog) cu oscilator propriu RC intern, care realizează funcţia de Reset în cazul unei funcţionări necorespunzătoare, cauzată de interferenţe electromagnetice, semnale perturbatoare provenite din reţeaua de alimentare, etc.

În familia AVR există 6 tipuri constructive de bază, care sunt prezentate în tabelul nr.1.

Programarea serială se face prin intermediul unui bus cu trei fire în mod sincron:

- o linie notată SCK, prin care este transmis semnalul de ceas pentru sincronizare;
- o linie notată MOSI pentru recepţia datelor din exterior;
- o linie notată MISO pentru transmisia datelor spre exterior.

Teoretic, aceste trei linii sunt necesare pentru programare; trebuie însă să existe şi o linie pentru semnalul de Reset (RST), o linie pentru semnalul de masă (GND) şi una pentru alimentare (+Vcc).

Programatorul

Programatorul prezentat este un adaptor care funcţionează împreună cu programul Pony Prog şi interfaţa serială prezentată în numărul 11/ 2002 a revistei Conex Club. Legătura dintre cele două module se face simplu, printr-un conector de 10 pini tip "pin-head" la 90 grade. S-au utilizat patru tipuri de socluri diferite (cu 4, 20, 28 şi 40 pini), pentru a putea fi programate toate tipurile de microcontrolere din seria AVR. Pe cablajul imprimat s-a configurat şi un oscilator cu cuarţ de 4,000 MHz. Condensatoarele cu valoarea de 100nF au rol de decuplare a tensiunii de alimentare.

Prin jumper-ul Jp1 se selectează semnalul de Reset, RST. Cealaltă poziţie a acestui jumper face posibilă programarea microcontrolerelor din seria C51, AT89S8252 şi AT89S8253 în soclul destinat microcontrolerelor AVR AT90S4414/ AT90S8515.

Pentru compactizarea programatorului (adaptorului) se utilizează un circuit imprimat pe care sunt montate mai multe ştrapuri pe partea cu componente a acestuia (figura 3).

În figura 1 se prezintă schema electrică a aplicaţiei, iar în figura 2 cablajul imprimat al acesteia.

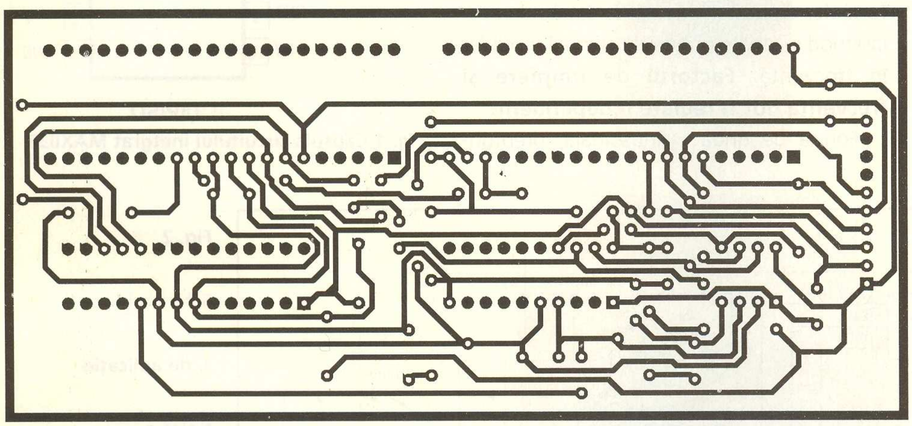


Fig. 2 Desenul cablajului imprimat

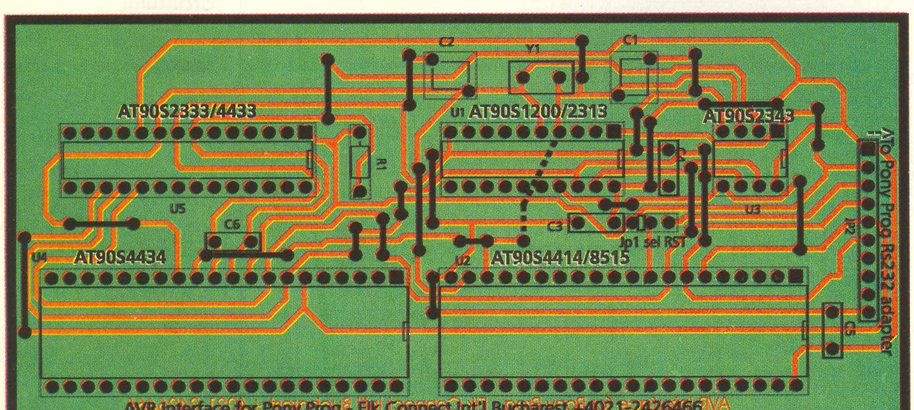


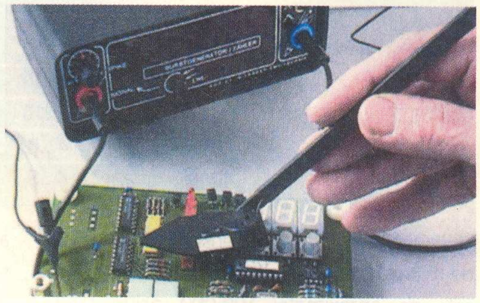
Fig. 3 Desenul de amplasare a componentelor

Programul Pony Prog poate fi preluat gratuit de pe Internet, de la adresa:

www.lancos.com.

Modul de lucru cu acest program a fost prezentat, pe larg, în numărul 11/2002 al revistei Conex Club. ◆

MAX 038



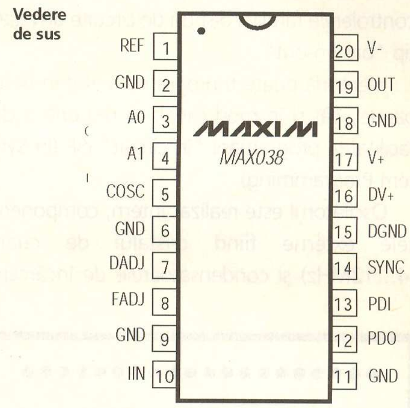
Generator de funcţii

Marian **Dobre**

Circuitul integrat monolitic MAX038 este un generator de funcții care sintetizează cu o mare acuratețe și cu foarte puține componente externe forme diverse de undă: triunghiulară, dinte de fierăstrău, sinusoidală, dreptunghiulară și impuls.

Frecvența de ieșire poate fi controlată într-un domeniu larg (0,1Hz... 20MHz) prin intermediul unei surse interne de tesiune (REF) de 2,5V cu bandă interzisă (de mare stabilitate), un rezistor și un condensator. Factorul de umplere poate fi modificat aplicând un semnal de control în domeniul +/-2,3V facilitând astfel modularea impulsurilor în durată și generarea formelor de undă dinte de fierăstrău. În același mod se poate obține un semnal modulat în frecvență. **Factorul de umplere și frecvența pot fi reglate independent.**

Forma de undă (sinusoidală, dreptun-



DIP/SO

Fig. 1 Capsula circuitului inetgrat MAX038

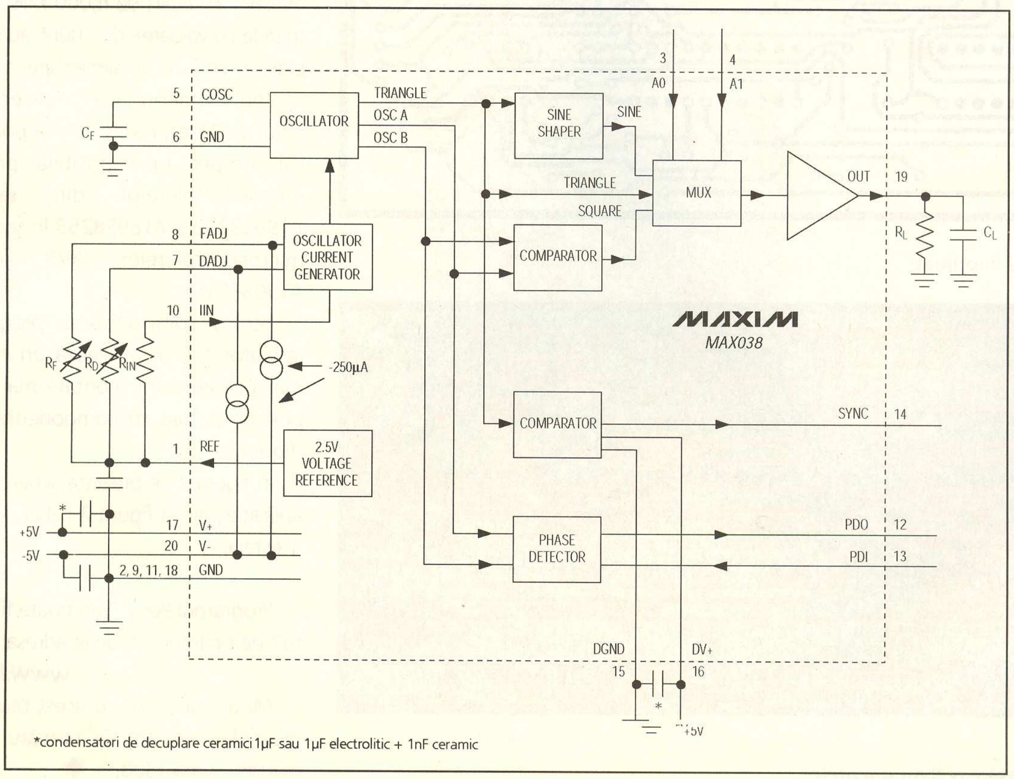


Fig. 2

Schema bloc și de aplicație tipică a circuitului MAX038

ghiulară sau triunghiulară) se **selectează printr-un un cod aplicat pe două intrări** (A0, A1) **compatibile TTL/CMOS.** Semnalul de ieșire pentru toate formele de undă este de aproximativ 2Vvv și simetric față de masă. Impedanța mică de ieșire permite cuplarea unei sarcini de +/-20mA. De asemenea, circuitul integrat posedă o ieșire de sincronizare a altor dispozitive din sistem, iar oscilatorul intern poate fi sincronizat la rândul său de un semnal extern TTL.

Aplicații

- Generatoare de funcții;
- Oscilatoare comandate în tensiune;
- Modulatoare de frecvență;
- Modulatoare în durată a impulsurilor;
- Sisteme PLL;
- Sintetizoare de frecvență;
- Generatoare FSK.

Caracteristici tehnice

- Domeniu de frecvență: 0,1 Hz...20MHz;
- Forme de undă: sinusoidală, dreptunghiulară, triunghiulară, dinte de fierăstrău;
- Reglaje independente pentru frecvență și factor de umplere;
- Raport de baleiere a frecvenței: 350/1;
- Factor de umplere variabil: 15%...85%;
- Impedanță de ieșire: 0,1ohm;

TAB. 1 - SEMNIFICAȚIA PINILOR

1	REF	ieșire tensiune de referință (2,5V)
2,6,9,11,18	GND	masă (cei cinci pini nu sunt conectați intern). Se recomandă folosirea unui plan de masă
3	A0	intrare de selectare formă de undă (compatibilă TTL/CMOS)
4	A1	intrare de selectare formă de undă (compatibilă TTL/CMOS)
5	COSC	pin pentru conectare condensator extern
7	DADJ	intrare pentru reglarea factorului de umplere
8	FADJ	intrare pentru reglarea frecvenței
10	IIN	intare de curent pentru controlul frecvenței
12	PDO	ieșire detector de fază (când nu se utilizează se conectează la masă)
13	PDI	intrare de ceas de referință pentru detectorul de fază (când nu se utilizează se conectează la masă)
14	SYNC	ieșire de sincronizare compatibilă TTL/CMOS raportată între DGND și DV+
15	DGND	masă digitală
16	DV+	pin alimentare +5V pentru ieșirea SYNC
17	V+	alimentare +5V
19	OUT	ieșire
20	V-	alimentare -5V

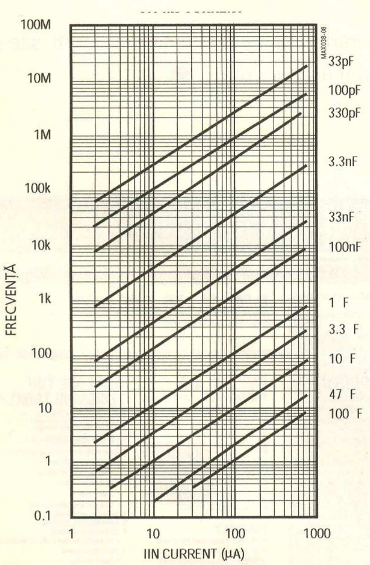


Fig. 3 Variația frecvenței funcție de curentul injectat pe pinul IIN

- Distorsiuni reduse pentru forma de undă sinusoidală: 0,75%;
- Deviația de frecvență cu temperatura: 200ppm/°C.

Caracteristici electrice

Toți parametrii enumerați mai jos au valori tipice la temperatura mediului de 25°C și se referă la schema din figura 2.

- Frecvența maximă de operare: 40MHz;
- Simetria semnalului de ieșire: +/-4mV;
- Rezistența de ieșire: 0,1Ω;
- Amplitudinea semnalului de ieșire: 2Vpp;
- Timp de creștere și de cădere pentru formă de undă dreptunghiulară: 12ns;
- Neliniaritatea formei de undă triunghiulare: 0,5%;
- Distorsiuni armonice totale pentru forma de undă sinusoidală:
  - 0,75% (factor de umplere ajustat la 50%);
  - 1,5% (factor de umplere neajustat).
- Niveluri logice pe ieșirea de sincronizare: 0,3V și respectiv 3,5V;
- Timp de creștere și de cădere pentru semnalul de sincronizare: 10ns;
- Factorul de umplere pentru semnalul de sincronizare: 50%;
- Domeniul reglajului factorului de umplere: 15...85%;
- Tensiunea de referință: 2,5V;
- Coeficientul de temperatură al tensiunii de referință: 20ppm/°C;
- Tensiunile de alimentare: +/-5V, +/-5%;
- Curentul absorbit pe ramura pozitivă: 35mA;
- Curentul absorbit pe ramura negativă: 45mA.

Recomandări pentru utilizare

Oscilatorul de bază al circuitului integrat prezentat este de tip relaxare, operând prin încărcarea și descărcarea cu un curent constant al capacitorului C_F. Încărcarea și descărcarea sunt controlate de curentul injectat pe intrarea IIN și pot fi modulate de tensiunile aplicate pe intrările FADJ și DADJ. Curentul aplicat IIN poate fi modificat între 2uA și 750uA rezultând o variație a frecvenței pe mai mult de două decade pentru o valoare dată a lui C_F. Aplicând pe pinul FADJ o tensiune de +/-2,4V (față de cea de la 0V) în limitele +/-70%.

Factorul de umplere poate fi controlat între 10% și 90% fără a modifica frecvența, aplicând pinului DADJ o tensiune de +/-2,3V.

Selectarea formelor de undă la ieșire se poate face atribuind intrărilor A0 și A1 următoarele nivele logice:

A0 = X, A1 = 1- undă sinusoidală;

A0 = A1 = 0 - undă dreptughiulară;

A0=1, A1 = 0 - undă triunghiulară.

După cum se preciza mai sus, frecvența semnalului de ieșire este stabilită de curentul injectat pe pinul I_{IN}, capacitatea cuplată între COSC și masă și tensiunea de pe pinul FADJ. În cazul în care VADJ = 0V fundamentala frecvenței de ieșire (F0) este dată de relația:

$$F_0(MHz) = I_{IN}(\mu A)/C_F(pF)$$

unde:

I_{IN} este curentul injectat pe pinul I_{IN}, cuprins între 2µA și 750µA

$I_{IN} = V_{REF}/R_{IN}$

C_F este capacitatea dintre pinii COSC și GND cu valori între 20pF și 100µF (vezi și figura 3).

Exemplu: **0,5 MHz=100µA/200pF**

formă de undă poate fi selectată prin intermediul a doi jump-eri (JU1 și JU2); a se vedea figura 4. Atât frecvența cât și factorul de umplere pot fi reglate cu ajutorul potențiometrelor de pe placă. La ieșire este prevăzut un buffer MAX442 care este capabil să suporte un cablu coaxial de 50Ω.

În figurile 6 și 7 sunt prezentate desenele circuitului imprimat (dublu strat) respectiv fața plantată si fața de lipire. Desenul din figura 5 reprezintă amplasarea componentelor pe circuitul imprimat.

Nu se alimentează kit-ul înainte de a se face toate conexiunile după cum urmează.

1. Se conectează sursa de alimentare de +/-5V și masă la pad-urile corespunzătoare .
2. Se plasează intrarea unui osciloscop pe ieșirea buffer-ată OUTPUT sau direct pe OUT ieșirea lui MAX038 .
3. Se scurtcircuitează pinii 2 și 3 ai jumper-ului JU4 pentru un factor de umplere de 50%. Se plasează JU3 în poziția 1-2 pentru a putea regla frecvența. Se verifică aceasta și prin șuntarea lui JU5.
4. Se Setează jump-erii JU1 și JU2 pentru semnal dreptughiular
5. Se aplică tensiunile de alimentare și se verifică forma de undă la ieșire.

Frecvența fundamentalei este dată de relația :

$$F_0(MHz) = I_{IN}(\mu A)/C_{OSC}(pF)$$

în care:

$$I_{IN} = V_{REF}/(R3+R12)$$

și

$$C_{OSC} = C1$$

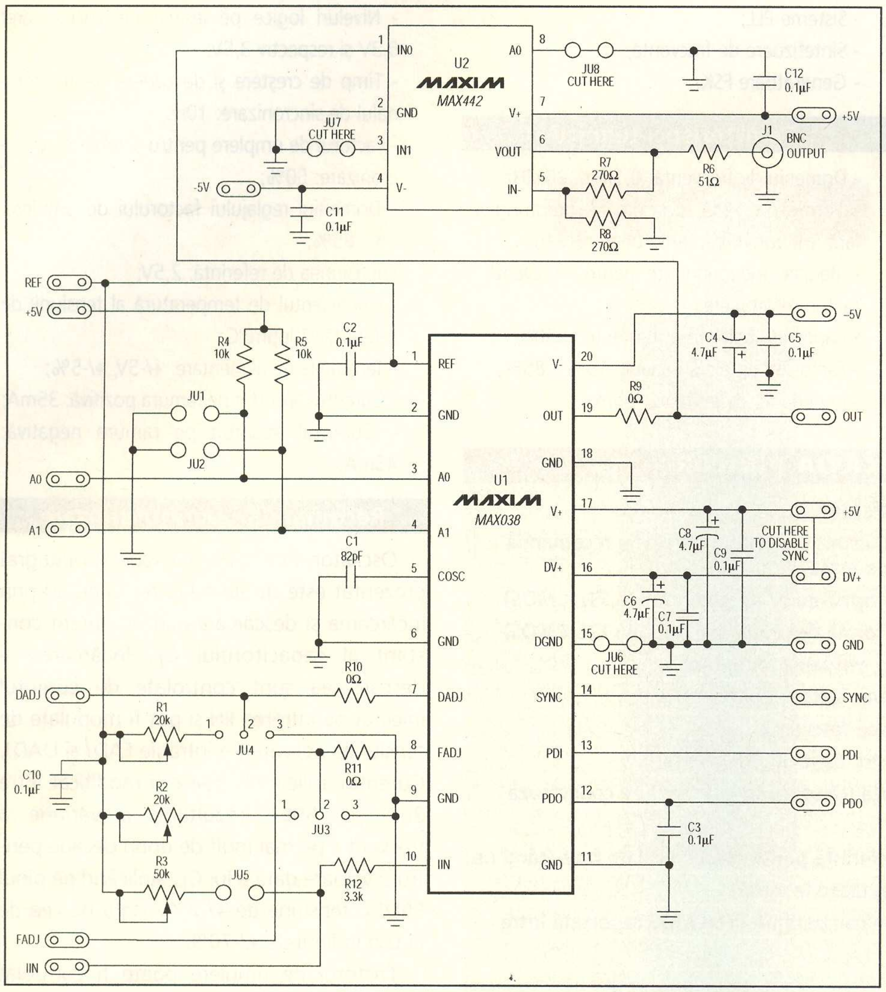


Fig. 4 Schema electrică de principiu a kit-ului de evaluare

Optimum de performanțe se obțin alegând o valoare a curentului între 10µA și 400µA. Pentru o frecvență fixă se recomandă un curent de 100µA valoare care asigură o derivă termică redusă și o influență minimă a frecvenței datorate modificării factorului de umplere. Pentru obținerea cu acuratețe a semnalelor de frecvență joasă se vor utiliza condensatoare nepolarizate (cu pierderi mici) cu valoarea de 10µF sau mai mare.

Semnalul disponibil la ieșire poate fi modulat în frecvență de o tensiune VFADJ prezentă pe pinul FADJ (intrare care este destinată în principal controlului fin al frecvenței cum ar fi sistemele PLL) după următoarea relație:

$$V_{FADJ} = (F_0-F_X)/(0{,}2915xF_0)$$

sau altfel spus,

$$F_X = F_0 \times (1-(0{,}2915xV_{FADJ}))$$

unde:

F_0 este frecvența pentru tensiunea de ajustare egală cu zero, iar

F_X este frecvența curentă a semnalului la ieșire.

Pinii 8 și 7 respectiv F_{ADJ} și D_{ADJ} sunt prevăzuți intern cu generatoare de curent constant de 250µA spre V-.

Cu un rezistor variabil (RF) conectat între REF și FADJ se poate seta deviația de frecvență conform relației:

$$R_F = (V_{REF}-V_{FADJ})/250\mu A$$

În același mod se poate regla factorul de umplere:

$$V_{DADJ} = (0{,}5-t_{ON}/t_O)x5{,}75$$

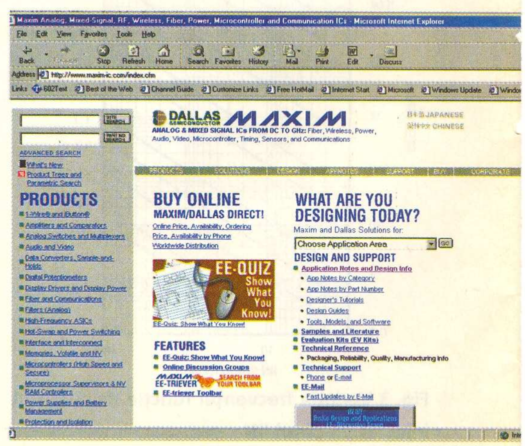
$$R_D = (V_{REF}-V_{DADJ})/250\mu A$$

unde t_{ON} este durata impulsului și t_O perioada semnalului generat.

Kit de evaluare MAX 038

Kit-ul de evaluare (EV kit) a performanțelor circuitului integrat MAX 038 **este un generator de semnal cu frecvența cuprinsă între 325KHz și 10MHz a cărui**

Pentru mai multe detalii accesați site-ul www.maxim-ic.com. ◆



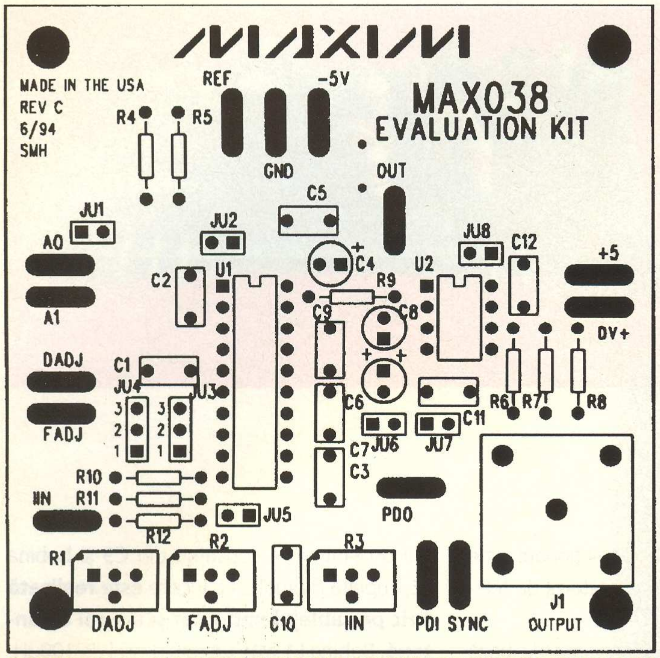
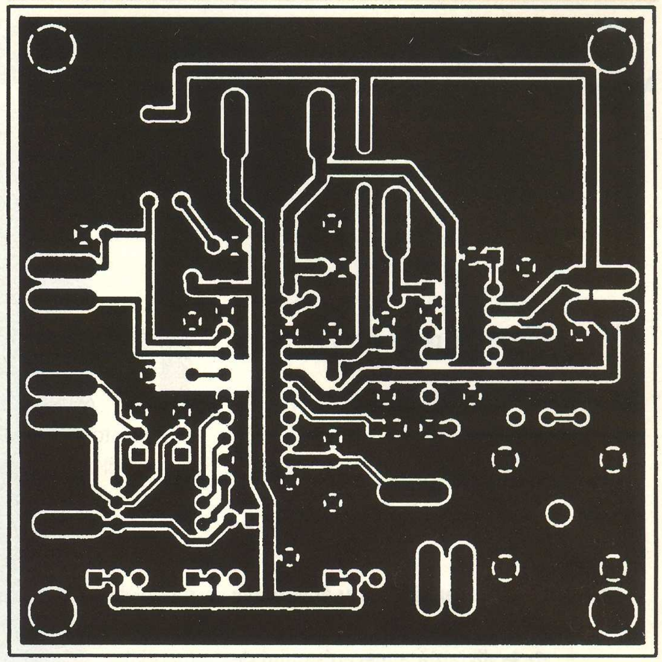


Fig. 5 Amplasarea componentelor pe PCB-ul kit-ului de evaluare a circuitului MAX038

Fig. 6 Fața 1 (cu componente) a cablajului



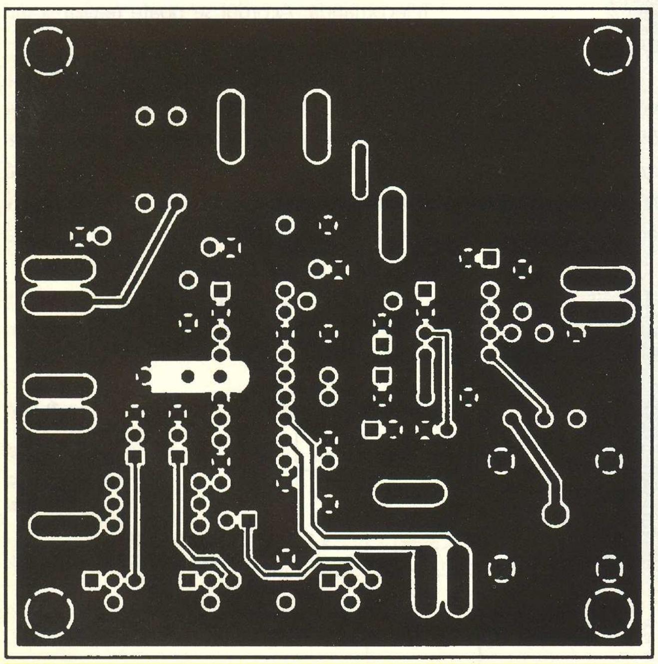
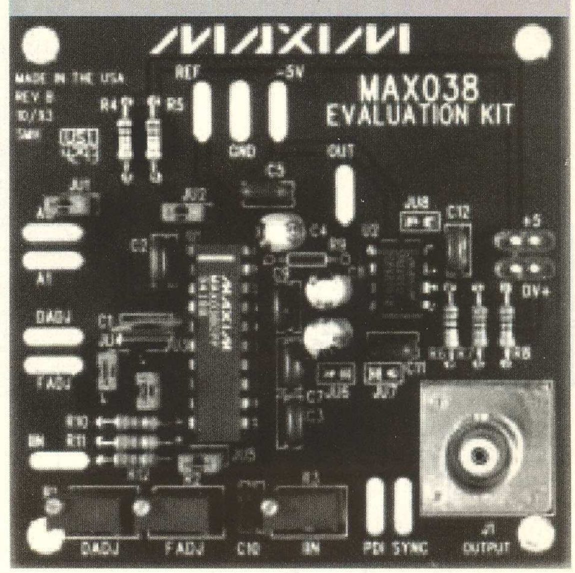
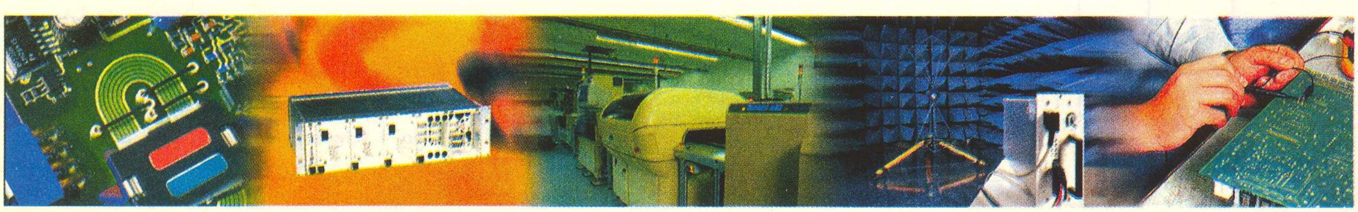


Fig. 8 Fața 2 (de lipire) a cablajului

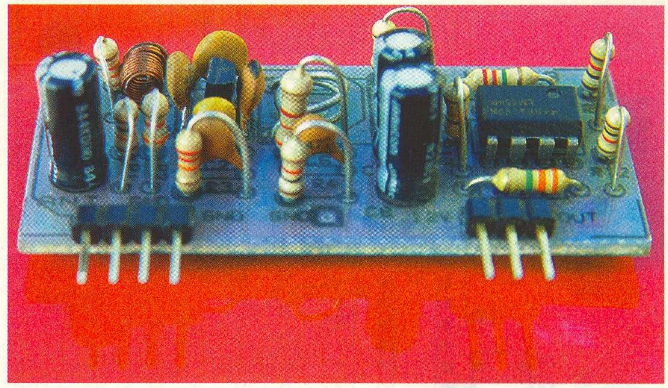
Fig. 8 Kit de evaluare echipat





Receptor MA

433 MHz



Mircea **Zbarnia**

Receptorul prezentat oferă o arie de aplicabilitate diversă din care putem enumera: interfață pentru modulele de receptoare de telecomandă pentru acționarea de la distanță a mecanismului de deschidere a unor porți, uși acționate electric cu motoare, iluminatul exterior sau interior, sisteme de alarmă.

Distanța maximă de acționare este de 50m față de emițătorul de telecomandă.

Repectorul lucrează pe frecvența de bază de 433MHz, ca emițător putând fi utilizată o telecomandă cu unul sau două canale produsă de Conex Electronic.

Modulul receptor pe 433MHz lucrează cu modulație de amplitudine (MA) a trenurilor de impulsuri dreptunghiulare (emise de telecomandă).

Funcțional, receptorul prezintă două blocuri:

- blocul de radiofrecvență construit în jurul tranzistorului T1 de tip BF199;
- blocul amplificator și formator de semnale realizat cu amplificatoarele operaționale U1A și U1B de tip LM358 (ambele într-o capsulă DIP8).

Blocul de radiofrecvență este un receptor superreacție realizat cu tranzistorul Q1. Circuitul oscilant este constituit din C9 și bobina L2, cuplată mutual cu **L3, care este realizată fizic pe cablajul imprimat și are rol de antenă.** Bobina L1 este un minidrosel de 100µH. Acesta se poate găsi la Conex Electronic.

Bobina L2 este confecționată din conductor de 0,8mm, 1,5 spire, ∅ 5mm, pas 1mm și se realizează ca în detaliul din fotografie.

Acordul receptorului depinde de inductanța L2 dar se poate face și la emițătorul de telecomandă. Acordul se poate realiza și din C9 dacă se montează ca trimer de 2...5pF.

Grupul integrator R5-C6 realizează filtrajul semnalului recepționat, care este preluat de amplificatorul operațional U1A, în configurația de amplificator diferențial pentru componenta continuă a semnalului recepționat, respectiv amplificator inversor pentru componenta alternativă (trenul de impulsuri codificat).

Cel de al doilea amplificator operațional, U1B, este în configurația de comparator-

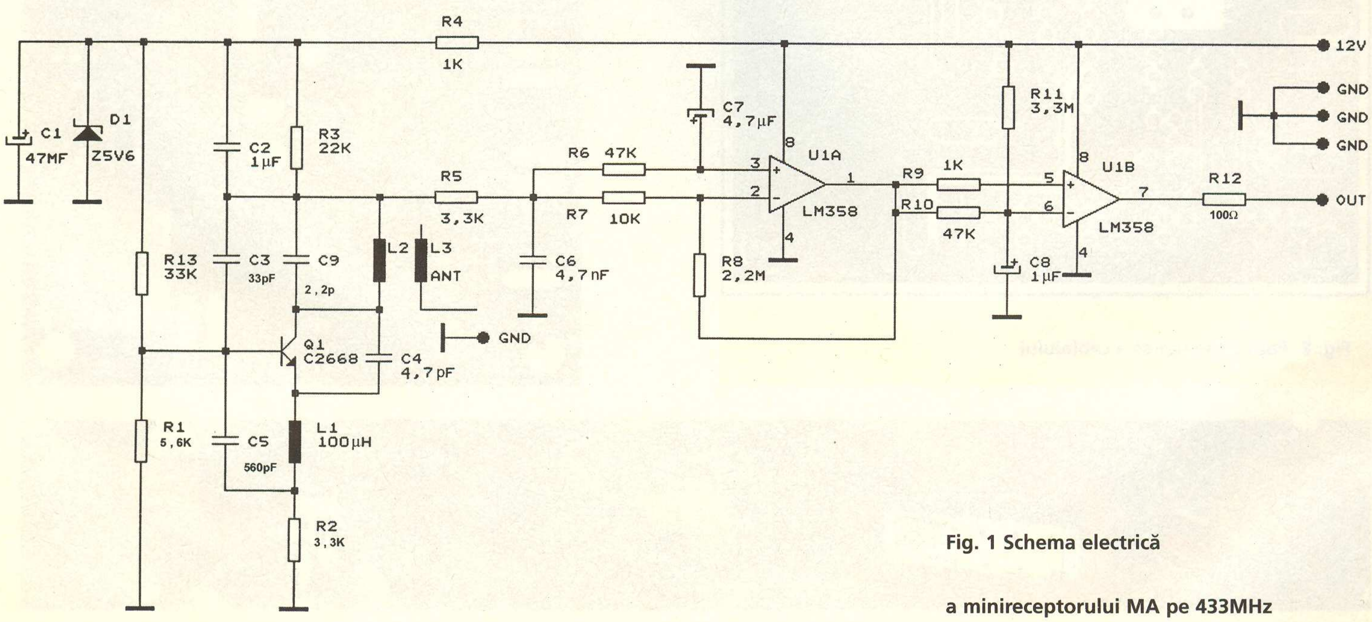


Fig. 1 Schema electrică a minireceptorului MA pe 433MHz

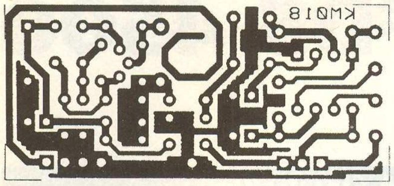


Fig. 2 Desenul cablajului imprimat

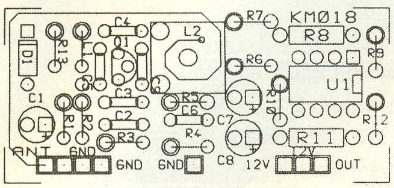
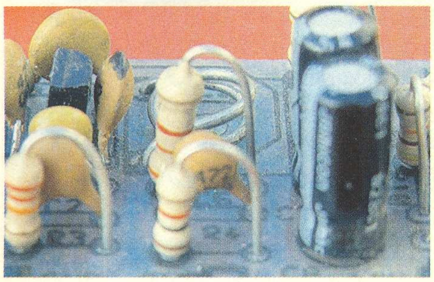


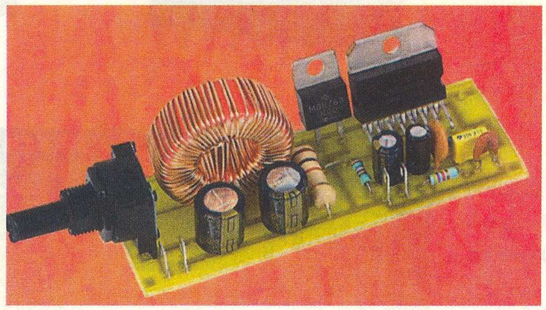
Fig. 3 Amplasarea componentelor pe cablaj



formator de semnal în buclă deschisă, la ieșirea sa (OUT) rezultând un semnal fără zgomot (erori). Zgomotul ar putea altera informația ce urmează a fi decodată. Semnalul de la ieșirea OUT se poate aplica, de exemplu, la pinul Rx (16) al unui circuit decodor-codor precum UM3758.

Modulul se alimentează la 12Vcc, tensiunea fiind limitată intern la 5,6V de grupul R4-C1-D1.

Montajul se realizează compact, pe un circuit imprimat, urmând desenele din figurile 2 și 3 și fotografia detaliată a montajului. ◆



Sursă de laborator

5...40V@4A

Prezentăm, pe scurt, modul de realizare a unei surse în comutație de laborator cu circuitul integrat **L296(P), ce permite obținerea unei variații a tensiunii pe sarcină între 5 și 40V la un curent de maximum 4A.**

Circuitul L296(P) prezintă protecție termică și la scurtcircuit pe sarcină.

Configurația de bază a sursei este de tip coborâtoare de tensiune - Buck. Dacă se utilizează L296P rezistorul R5 este important! El permite limitarea curentului de scurtcircuit, la 4A, în schema de față. Altfel, limitarea se face la 7A. L296 nu dispune de această posibiliatate de limitare în curent. **Tensiunea maximă de intrare este de 50V.** Se acordă atenție la alegerea și calculul transformatorului de alimentare.

Tensiunea de ieșire se reglează din P1.

Se recomandă montarea izolată pe un radiator de căldură și utilizarea unui ventilator de răcire - un model Sunon de dimensiuni reduse - montat pe radiator.

Bobina se găsește la Conex Electronic. ◆

Adaptare după Electronique Pratique nr. 269.

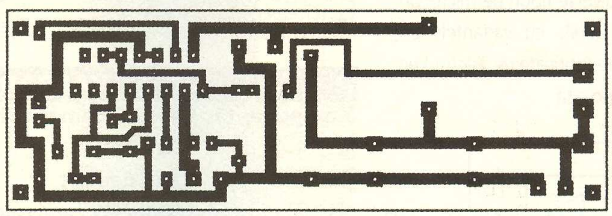


Fig. 2 Desenul cablajului imprimat

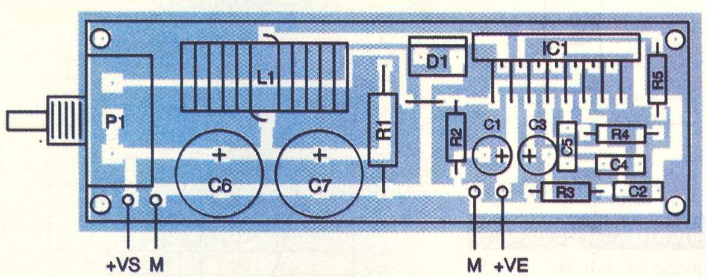


Fig. 3 Amplasarea componentelor pe cablaj

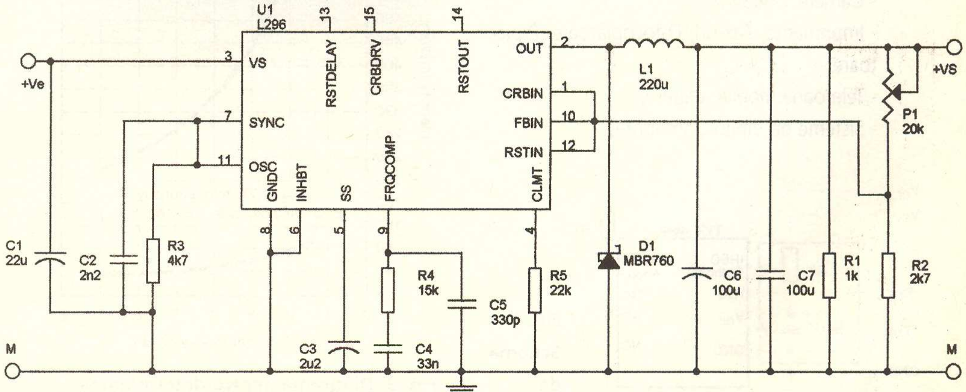
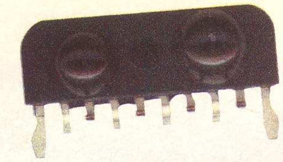


Fig. 1 Schema electrică a sursei



TFDS 4500

Transceivere TDFU4100, TFDS4500 și TFDT4500 sunt o familie în construcție modulară cu consum redus, compatibile cu **standardul irDA 1.2** pentru comunicații seriale de date în infraroșu SIR, care suportă viteze de transfer de până la 115,2kbit/s.

Într-un modul de transceiver sunt plasate o fotodiodă PIN, un LED emițător în infraroșu - IRED și un circuit integrat, IC, de consum redus pentru control.

Transceiverele fabricate de firma Telefunken sunt disponibile în trei tipuri de capsule, printre care și "Baby Face", cel mai mic transceiver SIR existent pe piață.

Caracteristici

- Compatibile cu standardul IrDA 1.2 (115,2kbit/s);
- Tensiune de alimentare: 2,7...5,5Vcc;
- Consum 1,3mA;
- Mod de lucru cu Putere Redusă (prin terminalul Vcc1/ SD), curentul consumat 5 nA;
- Distanța de emisie/recepție: 3m la 115,2kbit/s;
- Trei opțiuni de montare a capsulei: "Universal" (9,7x4,7 x 4mm) (fig.1), "Side View" (13,0x5,95x5,3mm (fig.2) și "Top View" (13,0x7,6x5,95mm) (fig.3);
- Se pot interfața cu diverse tipuri de microcontrolere și sunt compatibile cu variantele anterioare de transceivere fabricate de Telefunken;
- Protecție EMI încorporată.

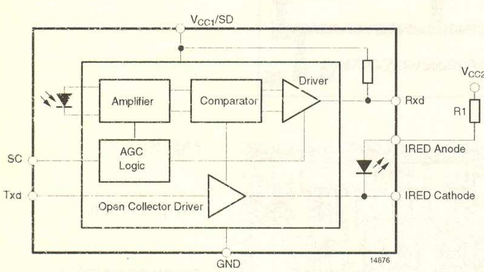


Fig.1 Diagrama bloc

Aplicații

- Calculatoare și agende electronice;
- Camere Video;
- Imprimante, Fax-uri, Fotocopiatoare, Proiectoare;
- Telefoane mobile, pagere;
- Sisteme de Video Conferințe;

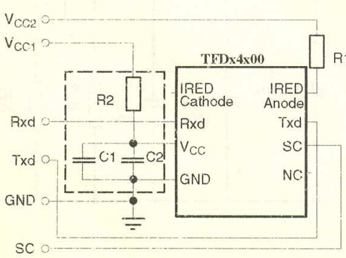


Fig. 2 Schema de aplicație

TAB. 1 - DESCRIEREA CIRCUITULUI

Nr. pin		Funcție	Descriere	I/O	Activ
Opțiune "U" sau "T"	Opțiune "S"				
1	8	IRED Anode	Anodul LED-ului emițător trebuie conectat extern la tensiunea Vcc2 printr-un rezistor de limitare a curentului		
2	1	IRED Cathode	Catodul LED-ului emițător este conectat intern la un tranzistor de comandă		
3	7	TxD	Intrare pentru datele transmise	I	High
4	2	RxD	Ieșire pentru datele recepționate de tip open-collector. Nu sunt necesare rezistoare externe de conectare la tensiunea de alimentare sau masă. Intern este plasat un rezistor cu valoarea de 20kΩ. Acest terminal este inactiv în timpul transmisiei.		Low
5	6	NC	Neconectat		
6	3	Vcc1/SD	Terminal de alimentare/oprire		
7	5	SC	Control sensibilitate	I	High
8	4	GND	Terminal de masă		

TAB. 2 - VALOARILE COMPONENTELOR EXTERNE

Componentă	Valori recomandate
C1	4,7μF, Tantal
C2	0,1μF, Ceramic
R1	14Ω/0,25W (se recomandă înserierea a două rezistoare de 7Ω/0,125W)
R2	47Ω/0,125W

- Adaptoare de infraroșu externe;
- Aparatură medicală.

Cu graficele din figurile 3 și 4 se poate determina valoarea rezistorului R1 de limitare a curentului prin dioda LED de emisie, în funcție de intensitatea dorită. ◆

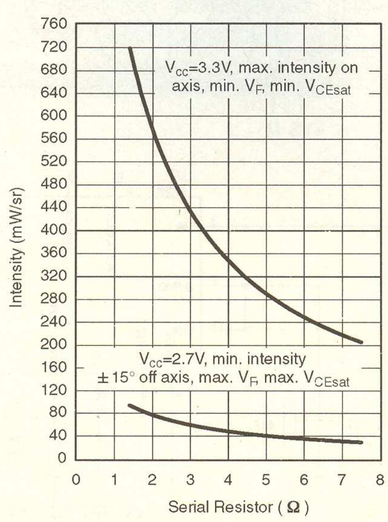


Fig. 3 Diagramă pentru determinarea valorii lui R1

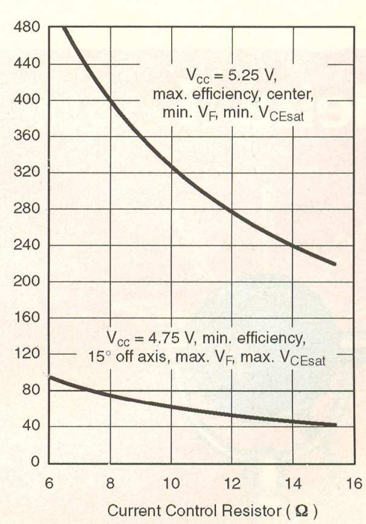
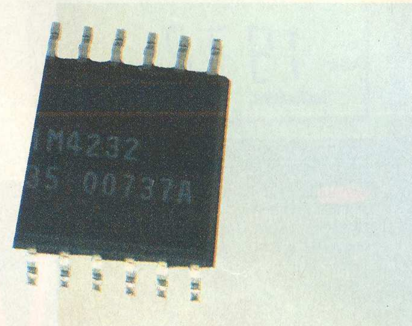


Fig. 4 Diagramă pentru determinarea valorii lui R1

TOIM 4232

Foaie de catalog



Circuitul TOIM4232 este o componentă specializată, destinat interfațării seriei 4000 de transceivere în infraroșu cu interfața serială RS232. Circuitul dispune de oscilator intern, care utilizează un cristal de cuarț cu frecvența de 3,6864 MHz. Rata de baud se poate programa între 1200 și 115200 biți/sec. Puterea consumată este sub 10mW în mod normal de operare și de numai câțiva mW în standby.

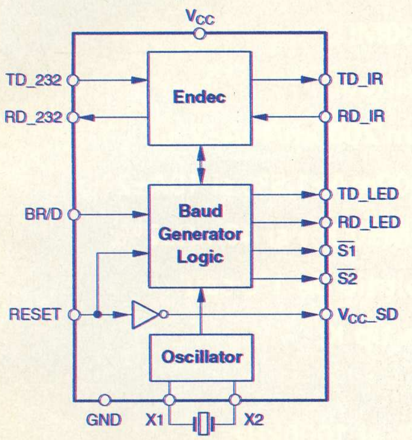


Fig. 1 Diagrama bloc a circuitului

Diagrama bloc a circuitului integrat TOIM4232 este prezentată în figura 1.

Semnificația terminalelor este următoarea: BR/D - Baud Rate control/Data (BR/D=0, mod de lucru comunicație serială, BR/D = 1, programare); TD_LED - LED indicator de transmisie; RD_LED - LED indicator de Recepție; S1, S2 - biți programabili de utilizator; RESET - Reset intern.

Caracteristici

- circuit formator de semnal, destinat aplicațiilor IrDA;
- face posibilă interconectarea transcieverelor din seria TDFS la portul serial RS232;
- rata de transfer este variabilă, între 1200Hz și 115,2kHz;
- tensiune de alimentare 3V (tolerează 5V pe intrări);
- curent de operare redus.

Circuitul de aplicație este prezentat în figura 2.

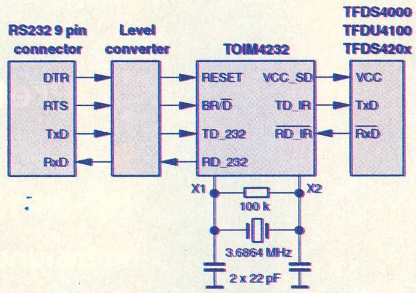


Fig. 2 Schema bloc de aplicație

O schemă de **aplicație** concretă, de **adaptare a circuitului TFDS4500 la portul serial al calculatorului este dată în figura 3.**

Valorile componentelor sunt: C1-22μ, C2-47μ, C3, C4-22p, C5-100n, C6-6,8μ, D1, D2, D5-1N4148, D4-BZT55C4V7, D6-1N4145, D7-BZT553V9, IRED1-TSHF5400, Q1, Q3, Q4-BC817, Q2-VP0610 0T, QZ1-3,6864MHz, R1-22k, R2-10k, R3-22k, R5-1k, R6-47k, R9-5,6k, R10-100k, R11-100R, R12-20R, R13-1k, R17,R18-750R. ◆

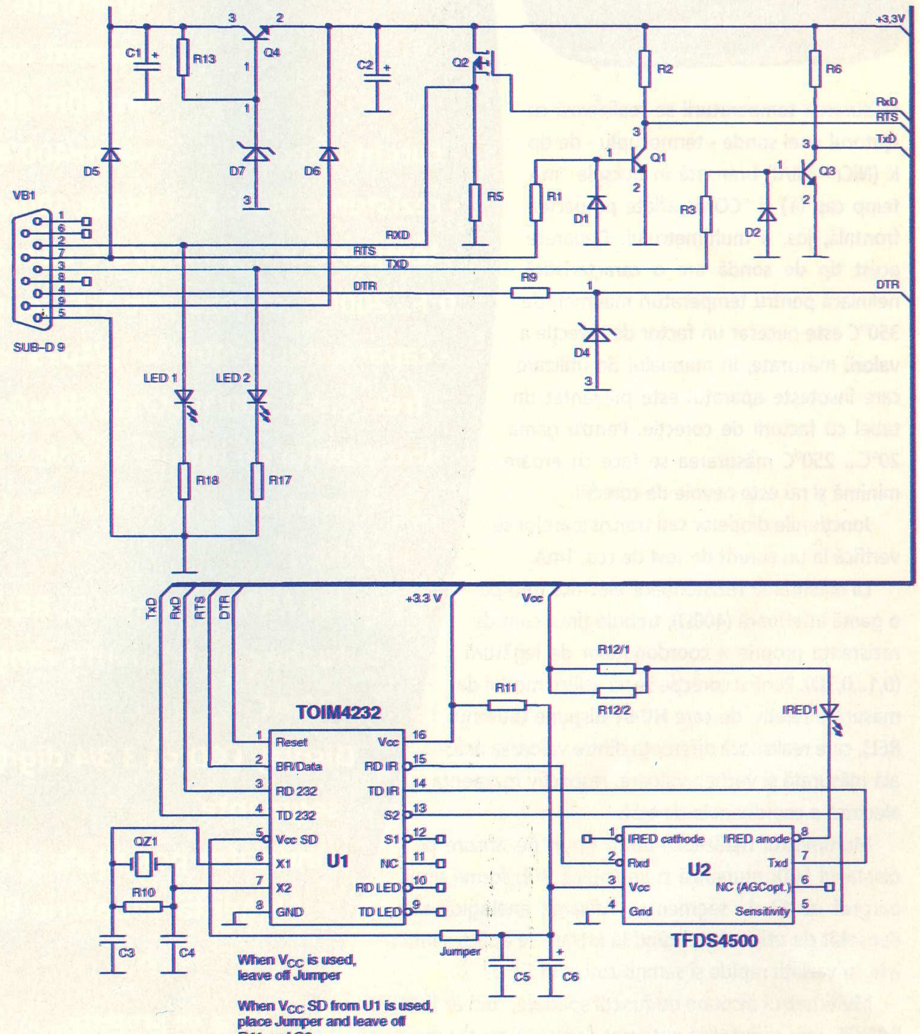


Fig. 3 Schemă de interconectare a circuitului TFDS 4500 la interfața serială RS232 a calculatorului



MULTIMETRU DIGITAL HC 81

Cod 15648

Preţ: 2.950.000 lei

HC-81 măsoară:

- tensiune continuă: 400m/4/40/400/7500±1,2%, impedanţa de intrare 100MΩ;
- curent continuu: 4m/40m/400m/2000m/10A±2%;
- curent alternativ: 4m/40m/400/4000mA±1,5% şi 10A±2%;
- rezistenţe: 400±1%/4k/40k/400k/4M±0,7% şi 40mΩ±2%;
- temperatură: -20...1370°C cu rezoluţie de 1°C sau 0°F...2000°F cu rezoluţie 1°F, sondă tip K;
- capacitate: 4n/40n/400n/4μ±5%;
- frecvenţă: 100/1000/100kHz±0,1% şi 1000kHz, impedanţa de intrare 100MΩ.

Test joncţiuni şi continuitate (atenţionare acustică sub 40Ω).

Funcţii MIN/MAX, HOLD, REL, RED şi AUTO POWER-OFF.

Butoane power on/off, range (operare manuală) şi DC/AC.

Display LCD cu 3 3/4 digiţi şi bargraf 42 de segmente.

Indicator polaritate şi depăşire gamă.

Alimentare: baterie 9V.

Husă de protecţie.

Aparatul se livrează cu cordoane de test, termocuplu tip K şi manual de utilizare.

Măsurarea temperaturii se realizează cu ajutorul unei sonde - termocuplu - de tip K (NiCr - NiAl) branșată în bucșele "mA temp cap (+) și "COM" aflate pe partea frontală, jos, a multimetrului. Deoarece acest tip de sondă are o caracteristică neliniară pentru temperaturi mai mari de 350°C este necesar un factor de corecție a valorii măsurate; în manualul de utilizare care însoțește aparatul este prezentat un tabel cu factorii de corecție. Pentru gama 20°C... 250°C măsurarea se face cu eroare minimă și nu este nevoie de corecții.

Joncțiunile diodelor sau tranzistoarelor se verifică la un curent de test de cca. 1mA.

La măsurarea rezistențelor electrice mici pe o gamă inferioară (400Ω), trebuie ținut cont de rezistența proprie a coordonatelor de legătură (0,1...0,3Ω). Pentru corecție se va utiliza modul de măsurare relativ, de care HC-81 dispune (butonul REL), care realizează diferența dintre valoarea actuală măsurată și vechea valoare, respectiv rezistența electrică a coordoanelo de test.

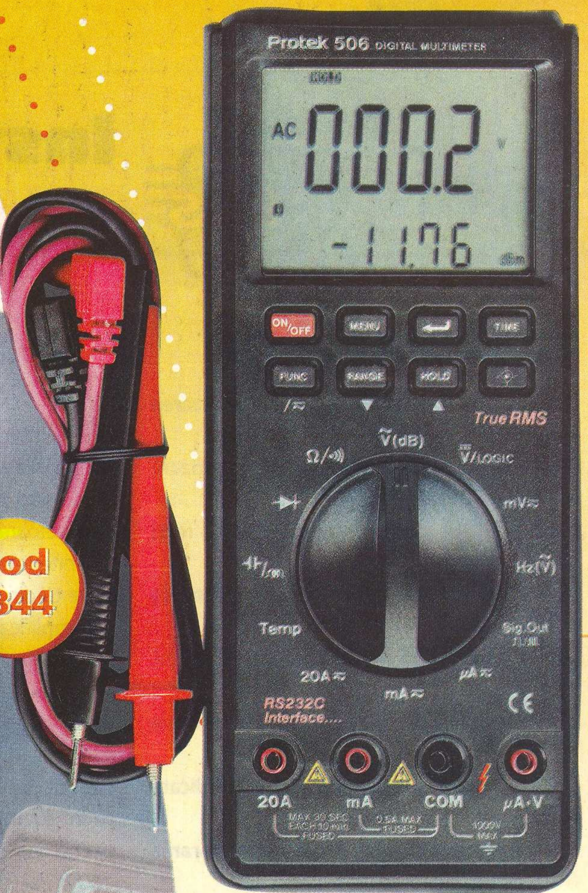
Multimetrul realizează două tipuri de afișare pe displayul LCD: numerică și analogică (sub forma unui bargraf cu 42 de segmente). Afișarea analogică este deosebit de utilă atunci când la intrare se aplică semnalele cu variații rapide și semnificative în timp.

Multimetrul dispune de funcții speciale, cum ar fi AUTO RANGE, care selectează automat domeniul cu cea mai bună rezoluție, REL, mod relativ la care rezultatul măsurătorii este o valoare relativă, MIN/MAX, când sunt înregistrate valorile minimă și maximă a semnalului.

MULTIMETRU DIGITAL PROTEK 506

Preţ: 4.150.000 lei

Cod 5344



Caracteristici tehnice Protek 506:

Afişaj: LCD 3 3/4 dual
Mod de lucru: automat/manual
Impedanţa intrare: 10MΩ

Tensiuni c.c: 0,1 mV-1000 V	precizie: 1%
Tensiuni c.a.: 0,1 mV-750 V	precizie: 1...1,5%
Curenţi c.a.: 0,1 mA-20 A	precizie: 1,5...3%
Rezistenţe; 0,1Ω-40 MΩ	precizie: 1,5...1%
Capacităţi: 10 nF-100 mF	precizie: 3%
Inductanţe: 0,01 H-100 H	precizie: 3...10%
Frecvenţe: 1 Hz-10 MHz	precizie: 0,01%
Temperaturi: -20°C...+1200°C	precizie: 3...5%
Decibeli: -25 dBm-60 dBm	rezoluţie: 0,01 dBm
Cronometru: 1 sec-10 ore	precizie: 0,1%

Alte facilităţi:
- testare diode;
- test continuitate;
- funcţie HOLD;
- funcţie min/max;
- funcţie READ/MEMO;
- oprire automată;
- măsoară valoarea efectivă;
- generator semnal 2 şi 8 kHz dreptunghiular;
- iluminare afişaj;
- indicator BAR GRAPH 42 segmente;
- alimentare 9 V;
- dimeniuni: 88x37x199 mm;
- greutate: 410 g.

În zona multimetrelor digitale de mare performanță se înscrie și PROTEK 505/506 datorită multiplelor facilități pe care le oferă pentru măsurători electrice și electronice.

Aparatul este astfel conceput ca să fie ușor utilizabil prin modul de marcare și prin multiple funcții.

O particularitate esențială pentru multimetrul PROTEK 506 o constituie faptul că poate fi cuplat cu un calculator. Sonda de tip K pentru măsurarea temperaturilor precum și adaptorul pentru conectarea acestuia la aparat se livrează opțional. Multimetrul PROTEK poate măsura tensiuni, curenți, rezistențe, capacități, frecvențe, inductanțe, temperaturi, continuități, diode, stări logice și poate genera un semnal audio.

Toate aceste funcții pot fi selectate de la comutatorul rotativ.

Dispunând de memorii se pot stoca până la 10 valori măsurate.

Partea electronică are ca elemente principale circuitele UL și IEC 1010.

Alimentarea se face dintr-o baterie de 9V (carbon - zinc sau alcalină). Dacă timp de 20-25 de minute, după caz, aparatul nu este utilizat se autodeconectează de la alimentare.

Distribuitorul livrează odată cu aparatul propriu-zis cordoanele de legături, crocodili, baterii de 9V, siguranțe fuzibile și manualul de utilizare.

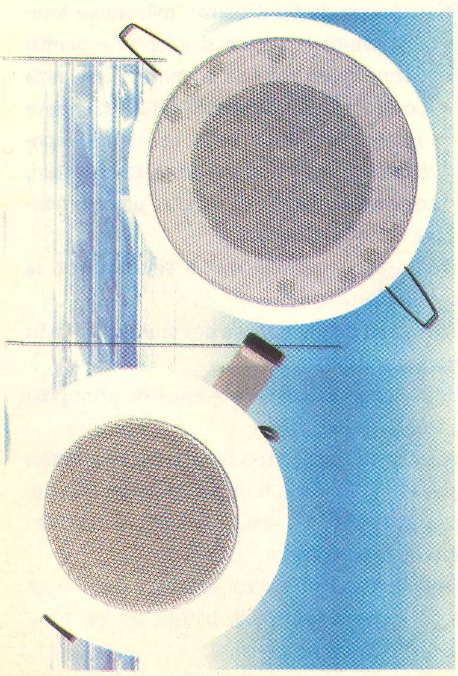
PROTEK 506 se livrează cu interfață RS 232 și soft.



Instalații de sonorizare

Public Address - linia de 100V

Atunci când se dorește realizarea (cablarea) unei instalații de sonorizare pe suprafețe nu foarte mari (case, magazine, etc.) și cu economii de cablu importante, soluția este linia de 100V. De ce? Dacă se urmărește transmiterea puterii la distanță, trebuie ridicată tensiunea liniei, respectiv micșorarea valorii curentului pe linie, pentru a limita pierderile pe cablu. Această tehnică este similară cu cea a transportului energiei electrice la distanță în rețelele naționale de distribuție.



Linia de 100V este utilizată în sistemul audio pentru transportul semnalelor la distanță mare. Prin intermediul unui astfel de linii sunt alimentate așa-zisele "proiectoare de sunet", mici incinte acustice, întâlnite (montate) pe plafoanele false din diverse clădiri.

Amplificatoarele audio destinate marelui public sau cele profesionale, se caracterizează prin puterea muzicală oferită, pe o impedanță dată, de exemplu 100W/4#. Tensiunea la ieșirea unui astfel de amplificator se poate deduce din relația: $\mathbf{U=\sqrt{PxR}}$

În exemplul considerat $\mathbf{U=\sqrt{400}\ V}$; respectiv U=20V. Într-un sistem audio "de 100V", se consideră că tensiunea maximă la ieșirea amplificatorului (văzut ca "generator de tensiune") este de 100V. Un amplificator PA (Public Address) pe o linie de 100V, acceptă o sarcină minimă $R = U^2/P$, în exemplu considerat rezultatul este 100#.

Un amplificator de acest tip, oferă o tensiune ridicată la ieșire prin intermediul unui transformator ridicător, altfel ar fi necesar ca amplificatorul să se alimenteze la o tensiune mult mai mare decât cea a rețelei electrice (mai mult de 280V, de exemplu). Amplificatorul oferă putere muzicală unui grup de incinte acustice grupate în paralel. Există o similitudine cu distribuția puterilor din rețeaua electrică de curent alternativ.

Se pot corecta mai multe incinte de puteri diferite, impedanța liniei audio micșorându-se cu puterea instalată.

De exemplu, o incintă de 10W prezintă o impedanță de $100^2/10$ = 1k#. Dacă o incintă are 5W, impedanța este de 2k#. Linia de 100V se comportă ca un bus ce colectează impedanțe diferite.

Inversul impedanței rezultante este egal cu suma inversurilor impedanțelor individuale de pe linie, în exemplul considerat:

$$\mathbf{100^2/(P1+P2+P3+...+Pn)}$$

În realitate la această linie de tensiune constantă de 100V, tensiunea la ieșirea amplificatorului audio variază între 0 și 100V.

Nu este obligatoriu ca sarcina amplificatorului PA de 100W/100V să fie o impedanță echivalentă de 100#; el poate funcționa bine și pe 300#, la fel cum amplificatorul Hi-Fi care funcționează pe 4#, lucrezează bine și pe 16# sau mai mult.

Cunoscându-se impedanța și puterea, se poate deduce curentul pe linie, respectiv secțiunea conductorului; astfel se ajunge la faza de proiectare a liniei.

Ținând cont de distribuția curentului de-a lungul liniei, cablajul liniei se poate face cu conductor mai gros la ieșirea din amplificator, secțiunea acesteia micșorându-se cu cât se înaintează către capătul liniei.

Acesta este avantajul, în plan economic, în operația de cablare.

Amplificatoarele pentru linia de 100V utilizează transformatoare la ieșire. Acestea permit selectarea a mai multor tensiuni și, de asemenea, lucrul pe o sarcină de 4 sau 8#. Primarul transformatorului oferă o impedanță foarte joasă (inductivă), ceea ce este bine, fiind "văzut" la ieșire ca un generator de tensiune. La ieșirea transformatorului se "vede" o impedanță minimă, așa cum se amintea, de 100# (teoretic, puterea se conservă, fiind aceeași și în primar și în secundar). Însă, nu se riscă nimic dacă se montează doar o incintă de 2,5W! Importantă este impedanța echivalentă a incintelor montate în paralel pe linie.

Există și un dezavantaj! Prin utilizarea transformatoarelor (driver) se limitează calitatea semnalului la frecvențe joase. Aceste sistem se utilizează în instalațiile de sonorizare din magazine sau stadioane (anunțuri vocale și/sau muzică de fundal).

Cablajul instalației de sonorizare face parte din ceea ce se numește mai nou "cablarea" unei "clădiri inteligente" alături de cel al rețelei electrice, rețeaua locală LAN pentru PC, cablajul liniilor telefonice, al sistemului de alarmă, interfonie, CCTV, comanda serviciilor auxiliare din clădire, etc.

Atunci când se proiectează o cablare complexă trebuie avut în vedere o parte din informațiile prezentate. Restul (numai sonorizarea), sunt aspecte cum ar fi tipul de echipament, numărul de componente, ș.a.m.d.

Aspecte generale privind modul de cablare a clădirilor, revista Conex Club va mai prezenta în viitor. ◆

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) **Abonament pe 12 luni**
300 000 lei

2) **Abonament pe 6 luni**
180 000 lei

3) **Angajament:**
plata lunar, ramburs
(preţul revistei plus taxe de expediere)

Atenţie! Începând cu luna ianuarie 2003 **preţurile abonamentelor s-au modificat conform prezentului talon.** NU vor mai fi luate în considerare taloane din numerele anterioare!!!

PENTRU OBŢINEREA REVISTEI TRIMITEŢI TALONUL COMPLETAT ŞI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREŢUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiţă
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, Bucureşti,
Cod poştal 72223

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naţionale Poşta Română. În cazul în care nu primiţi revista sau primiţi un exemplar deteriorat vă rugam să luaţi legătura cu redacţia pentru remedierea neplăcutei situaţii.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista Conex**Club** începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:
☐ 12 luni ☐ 6 luni
Am achitat mandatul poştal nr. .... din data .... suma de: ☐ 300 000 lei
.... ☐ 180 000 lei

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Judeţ / Sector ....
Cod poştal .... Tel. : ....
Data .... Semnătura ....

MARTIE 2003

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista Conex Club**. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.**
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Judeţ / Sector ....
Cod poştal .... Tel. : ....
Data .... Semnătura ....

MARTIE 2003


SOLUTII RADIO PROFESIONALE
YAESU
...leading the way SM
FT-920
FT-847
FT-90R
FT-100D
VR-5000
VX-2000
VX-800
VX-400
VR-500
VX-7R
VX-5R
VX-1R
Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <
Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02
Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro,
Web: http://www.agnor.ro
Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3
AGNOR HIGH TECH

Sisteme de securitate (VI)

Silviu GUȚU

- urmare din numărul trecut -



Continuă prezentarea principalelor categorii de camere video care intră în componența sistemelor CCTV și posibilitățile de integrare, în rețele de calculatoare. Avantajele majore pe care le oferă comunicarea în rețea a extins rapid utilizarea sistemelor de supraveghere pe web.

Camera video **pan&tilt** prezintă marele avantaj al ariei largi de supraveghere pe care o poate acoperi. Gradele de libertate pentru orientare în plan orizontal și vertical permit poziționarea pe direcția și unghiul optim. Această dirijare se poate face manual, de către operator, sau automat, prin intermediul unui alt dispozitiv care poate comanda orientarea camerei. Un senzor de prezență (PIR) poate juca acest rol. Acest tip de camere poate fi utilizat indoor sau outdoor. De asemenea poate suplini existența mai multor camere de supraveghere fixe, care ar fi necesare pentru ,,acoperirea" unei zone extinse. Modelele de ultima oră sunt prevăzute cu dispozitive zoom, astfel ca orice detaliu de imagine poate fi evidențiat. Aceste facilități au la bază mecanisme complexe de angrenaje și motoare pas-cu-pas, ceea ce înseamnă și prețuri mari de achiziție.

Indiferent însă de tipul camerei utilizate, utilizatorul se confruntă cu alegerea tipului de configurație în care va fi înglobată. Câteva din cerințele pe care trebuie să le îndeplinească această configurație, strict din punct de vedere al interactivității:

- accesare rapidă și ușoară a imaginilor în timp real, captate de camere;
- posibilitate de stocare a imaginilor pe un suport cu capacitate cât mai mare și ușor de accesat;
- accesarea sistemului sa fie permisă exclusiv utilizatorului;
- dacă sistemul este dotat cu camere pan&tilt sau dome speed, orientarea va putea fi comandată de la distanță.

Aceste condiții sunt în parte îndeplinite de majoritatea sistemelor. Este importantă nu numai calitatea componentelor, dar și infrastructura utllizată. Necesitatea de a putea monitoriza un obiectiv cu ajutorul unui computer, utilizând o rețea, este deja o cerință banală. Camera video standard furnizează semnal analogic, semnal incompatibil cu stările logice 0 și 1 dintr-un sistem de calcul. Această incompatibilitate se înlătură prin utilizarea unor unități de interfațată. Schema bloc simplificată a unei asemenea unități este prezentată în figura 1. Fără a intra în detalii de explicare a funcției fiecărui bloc, trebuie menționat că modulele **CAD** (convertor analog-digital) și **PSD** (procesor

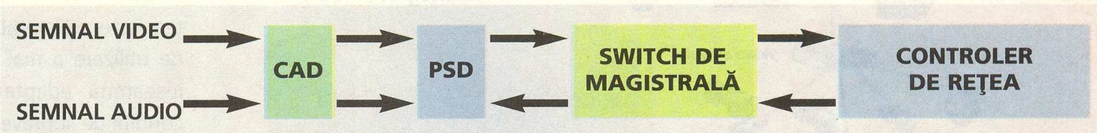


Fig.1. Schema bloc de interfațare cu rețeaua de calculatoare.

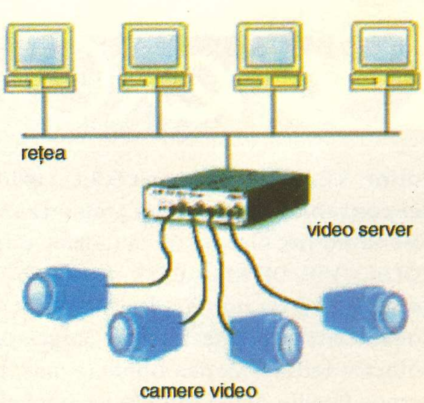


Fig. 2 Sistem de supraveghere standard prin prin video server conectat la rețeaua tip Ethernet.

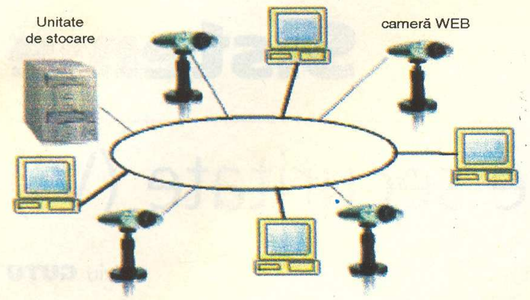


Fig. 3 Sistem digital de supraveghere în rețea proprie, fără cabluri pentru transmisie semnal video și multiplexoare.

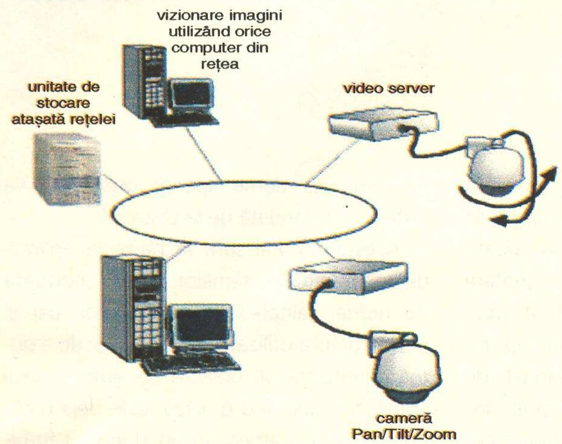


Fig. 4 Sistem de camere pan&tilt comandat prin rețea de calculatoare

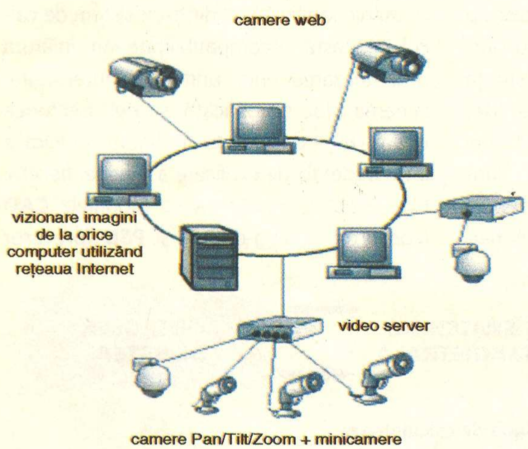


Fig. 5 Sistem CCTV complex integrat în rețea

semnal digital) realizează conversia analog-digitală a semnalului audio-video, respectiv prelucrarea efectelor de vizualizare (culoare, contrast, zoom etc.). La ora actuală piața oferă camere dedicate pentru rețea, în sensul că înglobează etajele de interfațare, astfel că se pot conecta direct la un terminal de rețea Ethernet. În figurile 2 - 5 sunt prezentate variante de integrare în rețea a unui sistem CCTV.

Figura 2 reprezintă cea mai simplă variantă de conectare a camerelor video standard în rețea. Facilitatea cea mai importantă este că se poate alege din mai multe variante de monitorizare, funcție de necesități:

- monitorizare individuală, prin care poate fi accesată oricare din camere de la oricare computer din rețea;
- monitorizare simultană, care permite vizionarea simultană a imaginilor de la 2-4 camere pe același monitor.

Figura 3 reprezintă un sistem de camere web conectate direct la o rețea cu unitate de stocare. Se constată o simplificare semnificativă față de structura unui sistem CCTV clasic, unde existența mai multor camere presupune utilizarea unor echipamente suplimentare și o rețea de interconectare mai complexă.

În figura 4 este redată varianta de integrare în rețea a camerelor pan&tilt. Fiecare cameră are alocat câte un video server prin care, de la computer, se comandă orientarea și zoom-ul.

Un sistem CCTV complex, integrat în rețea, este prezentat în figura 5. Posibilitatea de utilizare a mai multor tipuri de camere înseamnă adaptare la cele mai diverse condiții de supraveghere. ◆

- continuare în numărul viitor -

ConexClub Nr. 3 martie 2003

Editor: S.C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991; **Director:** Constantin Mihalache;
Responsabil vânzări: Gilda Ștefan (**e-mail:** secretariat@conexelectronic.ro)
Abonamente: Claudia Ghiță (e-mail: difuzare@conexclub.ro)
COLECTIVUL DE REDACȚIE:
Responsabil de număr: Croif Valentin Constantin (e-mail: redactie@conexclub.ro);
Consultant științific: Norocel-Dragoș Codreanu;
Colectiv tehnic: Marian Dobre (e-mail: productie@conexelectronic.ro),
George Pintilie, Silviu Guțu (e-mail: tehnic@conexelectronic.ro);
Tehnoredactare: Georgiana Sfetcu (e-mail: dtp@conexclub.ro); **Prezentare grafică:** Dorin Dumitrescu
Adresa redacției: 72223, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București, Romania; **Tel.:** 021-242.22.06; 242.77.66; **Fax:** 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708 **Tipar** executat la Imprimeriile MediaPro București

COMUTATOARE

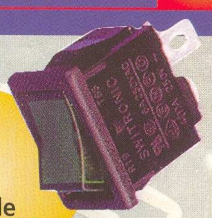
cod 14152
12V/6A, ø=12mm
iluminat verde
Preț: **60.000 lei**



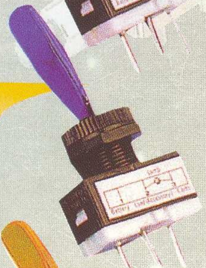
cod 14162
12V/6A,
15x21mm, 1 pol
iluminat roșu
Preț: **90.000 lei**



cod 14163
12V/6A,
15x21mm, 1 pol
iluminat verde
Preț: **90.000 lei**



cod 14153
12V/6A, ø=12mm
iluminat albastru
Preț: **60.000 lei**



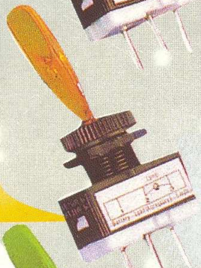
cod 8573
250V/6A, 20mm
Preț: **40.000 lei**



cod 14177
220V/6A, 20mm
iluminat roșu
Preț: **60.000 lei**



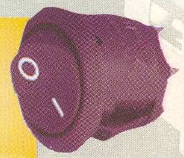
cod 14154
12V/6A, ø=12mm
iluminat galben
Preț: **60.000 lei**



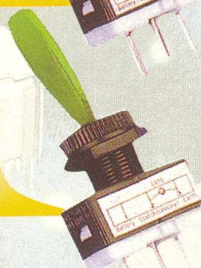
cod 1682
12V/6A, 20mm
iluminat verde
Preț: **75.000 lei**



cod 9356
250V/6A, 20mm
Preț: **35.000 lei**



cod 14155
12V/6A, ø=12mm
iluminat verde
Preț: **60.000 lei**



cod 1456
250V/6A, 20mm
Preț: **60.000 lei**



cod 14165
250V/10A,
11x30mm, 1 pol
Preț: **55.000 lei**





cod 14203



cod 12517

cod 14166
250V/10A,
11x30mm, 1 pol
Preț: **55.000 lei**



lămpi semnalizare 230V
12x16mm,
ø=10mm, l_t=45mm
diverse culori
Preț: **25.000 lei**

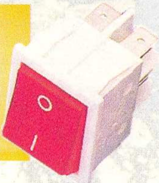


cod 14205



cod 14206

cod 14167
250V/15A,
22x30mm, 2 poli
Preț: **75.000 lei**



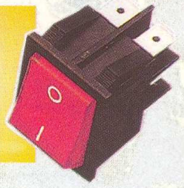
cod 0261
120V/5A
12,7x11,43 mm,
2 poli
Preț: **25.000 lei**



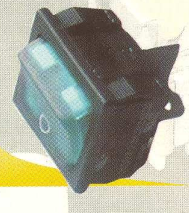
cod 10662
120V/5A
12,7x6,9 mm,
1 pol
Preț: **20.000 lei**



cod 14168
250V/15A,
22x30mm, 2 poli
Preț: **75.000 lei**



cod 1468
250V/10A
22x19mm, 2 poli
iluminat verde
Preț: **70.000 lei**



cod 14158-220V
14160-12V
11x30mm, lampă semnalizare
iluminată roșu
Preț: **28.000 lei** -220V
Preț: **45.000 lei** -12V



cod 1469
250V/10A
22x19mm, 2 poli
iluminat roșu
Preț: **70.000 lei**



cod 14159-220V
14161-12V
11x30mm, lampă semnalizare
iluminată verde
Preț: **45.000 lei** -220V
Preț: **50.000 lei** -12V



velleman® INSTRUMENTS

INTERFEȚE DIGITALE PENTRU PC





PCS500

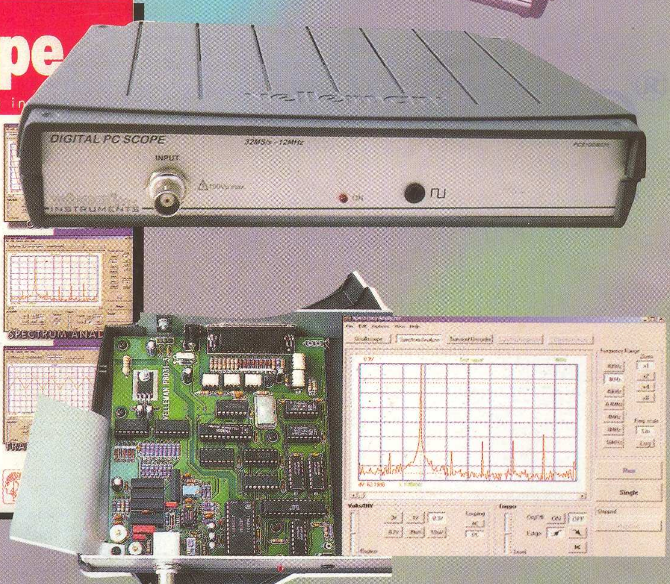
Cod 1262 **Preţ: 19.860.000 lei**

1 Channel digital PC Scope

K8031 measuring in

- Input impedance : 1 Mohm / 30pF
- Bandwidth ±3dB: 0 Hz to 12MHz
- Step markers for voltage, time and frequency
- Input sensitivity : 10mV to 3V per division
- Sampling frequency: 800Hz to 32MHz (Real-time)
- Vertical resolution: 8 bit
- Auto setup function
- Optically isolated from computer
- Record and display screens & data
- Supply voltage : 9 - 10Vdc / 500mA
- Dimensions: 230x165x45mm (9x6.5x1.8")
- Weight: 400g (14oz)





KIT version ✓ Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

K8031

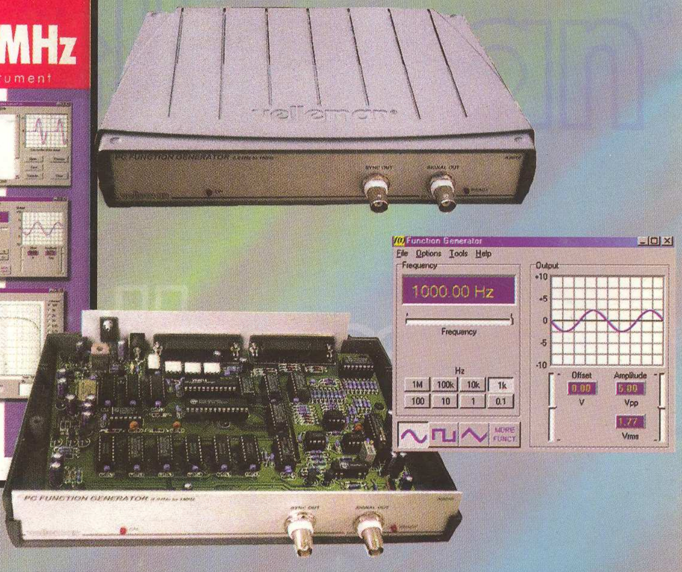
Cod 11344 **Preţ: 5.360.000 lei**

PC Function Generator 0-1 MHz

K8016 measuring instrument

- ☑ Frequency range from 0.01Hz to 1 MHz.
- ☑ Crystal-based stability.
- ☑ Low sine wave distortion.
- ☑ TTL level synchronization output.
- ☑ Stores up to 32K of waveform points.
- ☑ Standard waveforms: Sine, Square, and Triangle.
- ☑ Predefined library waveforms included: Noise, Sweep,...
- ☑ Includes Windows™ '95/'98/NT/2000 integrated software for the function generator and Velleman PC oscilloscopes.
- ☑ Extended bode plot option together with PC scope.
- ☑ You can create your own waveforms with the integrated signal wave editor.
- ☑ Can be chained with Velleman PC oscilloscopes to the same PC printer port (LPT1, 2 or 3).





KIT version ✓ Check our website www.velleman.be for latest software & demo.

velleman-kit HIGH-Q

K8016

Cod 1890 **Preţ: 5.780.000 lei**